



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Fibras de Maguey en las propiedades del Adobe en el centro
poblado Colpa Alta, distrito de Amarilis, Huánuco 2020**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

MATEO BUSTAMANTE ADRIÁN ([ORCID: 0000-0002-5132-3876](#))

ASESOR:

Mg. MINAYA ROSARIO CARLOS DANILO ([ORCID: 0000-0002-0655-523X](#))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

La presente investigación dedico en especial a mis padres, amigos y asesores relacionado a la carrera de ingeniería civil. Ya que gracias a su apoyo incondicional me permitió cumplir metas trazadas en relación a la carrera de ingeniería civil.

AGRADECIMIENTO

Permítame agradecer a Dios , a mis padres y amigos , ya que con su apoyo incondicional me permitió realizarme profesionalmente en el campo de la ingeniería civil.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	2
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1 Tipo y diseño de investigación:.....	18
3.2 Variables y Operacionalización	19
3.3 Población, muestra y muestreo	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.5 Procedimientos	21
3.6 Método de Análisis de datos	22
3.7 Aspectos Éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIONES	41
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propiedades de los Adobes.	13
Tabla 2. Recomendaciones de las dimensiones de los adobes.....	13
Tabla 3. Dimensión del Adobe.	13
Tabla 4. Tipos de resistencias Mecánicas de fibras de Maguey.	14
Tabla 5. Dimensiones de la fibra de Maguey.....	14
Tabla 6. Fibras de maguey de 6 cm de longitud al ensayo a Compresión.....	14
Tabla 7. Fibras de maguey de 6 cm de longitud al ensayo a Flexión.....	15
Tabla 8. Fibras de maguey de 6 cm de longitud al ensayo Absorción de agua.....	15
Tabla 9. <i>Resistencia a Compresión</i>	15
Tabla 10. Resistencia a Flexión (módulo de rotura).	16
Tabla 11. Absorción de agua.	16
Tabla 12. Propiedades de la Fibra de natural de YUTE.....	16
Tabla 13. Tipos de residuos y contenido de material.	16
Tabla 14. Muestras de Adobes con Adición de fibras de Maguey.	21
Tabla 15. Contenido de humedad.	24
Tabla 16. Análisis granulométrico.....	24
Tabla 17. Límites de Atterberg.....	24
Tabla 18. Peso específico de la muestra.....	25
Tabla 19. Clasificación del Suelo (SUCS).	25
Tabla 20. Resumen de resistencia a la compresión con 0% de fibra de Maguey.	26
Tabla 21. <i>Resumen de resistencia a la compresión con 0.25 % de fibra Maguey.</i>	26
Tabla 22. Resumen de resistencia a la compresión con 0% de fibra de Maguey.	28
Tabla 23. Resumen de resistencia a la compresión con 0.20 % de fibra de Maguey.....	28
Tabla 24. Resumen de resistencia a la compresión con 0.40% de fibra de Maguey.....	29
Tabla 25. Resumen de resistencia a la compresión con 0.6% de fibra de Maguey.	29
Tabla 26. Resumen de resistencia a la Flexion con 0 % de YUTE.....	32
Tabla 27. Resumen de resistencia a la Flexion con 0.1% de YUTE.	32
Tabla 28. Resumen de resistencia a la Flexion con 0.5 % de YUTE.	33
Tabla 29. Resumen de resistencia a la Flexion con 1% de YUTE.....	33
Tabla 30. Resumen de resistencia a la Flexion con 0.% de fibra de Maguey.....	34
Tabla 31. <i>Resumen de resistencia a la Flexion con 0.15% de fibra de Maguey.</i>	34
Tabla 32. Resumen de Resistencia a la Flexion con 0.7% de fibra de Maguey.	35
Tabla 33. Resumen de Resistencia a la Flexion con 0.9% de fibra de Maguey.	35
Tabla 34. Resumen de ensayo de Absorción de Agua con viruta de eucalipto.	38
Tabla 35. <i>Resumen de ensayo de Absorción de Agua con fibra de Maguey.</i>	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del centro poblado de colpa Alta.	3
Figura 2. Fallas mecánicas y físicas del Adobe.	4
Figura 3. Los Adobes	12
Figura 4. Las fibras de Maguey.	14
Figura 5. Resistencia a la Compresión 0%;0.25%;0.50% y 0.75% de fibra de Maguey. ...	30
Figura 6. Resistencia a la Compresión 0%;0.20%;0.40% y 0.60%. de Fibra de Maguey	31
Figura 7. Resistencia a la Flexion al 0%;0.10%;0.50% y 1%. de YUTE.....	36
Figura 8. Resistencia a la Flexion al 0%;0.10%;0.50% y 1%. fibra de Maguey	37
Figura 9. Ensayo de absorción de agua al adicionar viruta de eucalipto.	38
Figura 10. Ensayo de absorción de agua con la adición de fibra de maguey.....	39

RESUMEN

La presente investigación se basó en Evaluar la influencia de la aplicación de Fibras de Maguey en las Propiedades del Adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020, en ese sentido la metodología empleada para el desarrollo de la investigación fué de **tipo** aplicada, con un **enfoque** cuantitativo ,mientras el **diseño** fué cuasi-experimental, además el **nivel** a la investigación aplicada fué correlacional, en consecuencia los resultados que se obtuvo a la resistencia a compresión y flexion se logró aumentar numéricamente los valores en (kg/cm²), mientras para el ensayo de Absorción de Agua no se logró disminuir, por consiguiente se llegó a la conclusión que la aplicación de la fibra de maguey en los porcentajes dosificados al 0.2% y 0.15% sobre los adobes rectangulares del centro poblado de colpa alta distrito de Amarilis ,región de Huánuco lograron aumentar numéricamente los valores de resistencia a compresión y flexion en 22.12 y 75.22 (kg/cm²) respectivamente, mientras para el ensayo de Absorción de Agua al 1% no se logró disminuir , ya que ascendió en un 19.26%, es decir superó a la muestra patrón (0%= 16.03%).

Palabras clave : (compresión, flexion, adobes, fibras de maguey).

ABSTRACT

The present research was based on Evaluating the influence of the application of Maguey Fibers on the Adobe Properties in the Colpa Alta Village Center of the Amarilis District, Huánuco 2020, in that sense the methodology used for the development of the research was of an applied type , with a quantitative approach, while the design was quasi-experimental, in addition the level of the applied research was correlational, consequently the results obtained with the resistance to compression and flexion were able to increase numerically the values in (kg / cm²) , while for the Water Absorption test it was not possible to decrease, therefore it was concluded that the application of the maguey fiber in the percentages dosed at 0.2% and 0.15% on the rectangular adobes of the town center of Colpa Alta district from Amarilis, Huánuco, managed to numerically increase the values of compressive and flexural strength in 22.12 and 75.22 (kg / cm²) respectively, mi When you enter the Water Absorption test at 1%, it was not possible to decrease, since it rose by 19.26%, that is, it exceeded the standard sample (0% = 16.03%).

Keywords : (compression, flexion, adobes, maguey fibers).

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

Perú según datos censales del 2017 publicó que las viviendas predominantes construidas a base de adobe han ascendido en un 27.90%, lo cual han estado en riesgo al colapso total o parcial causados por la ocurrencia de un sismo, ya que han presentado baja aportación de Propiedades Mecánicas.

En el Contexto Internacional: En México, existió evidencias que la gran mayoría de viviendas autoconstruidas a base de adobes carecieron de la incorporación de las fibras vegetales ,ya que después de haber realizados ensayos de laboratorio a compresión los especímenes arrojaron resultados deficientes a la durabilidad y compresión de los adobes comunes ¹. El autor para solucionar la problemática, planteó adicionar vainas del árbol plátano al adobe común de la zona de estudio y de esa manera mejorar las propiedades de los adobes de la propia zona. Por otro lado, la investigación desarrollada en el país de Ecuador se encontró evidencias de estabilización de muretes construidos a base de adobes con fibras de vidrio, debido a que el adobe común presentó baja resistencia frente a eventos sísmicos en la mayoría de las viviendas ubicadas del propio país ². Mexico uno de los países de mayor sismicidad en donde las viviendas rurales construidas a base de adobe poseen bajas propiedades mecánicas de resistencia a la compresión y flexion ,ante la problemática mencionada los autores han solucionado usando bagazo de agave en forma de fibras al añadir a los los adobes compactados ³.

En el contexto nacional. En la región de Ica, provincia de Pisco en el año 2007 ocurrió el sismo de magnitud considerable, lo cual trajo como consecuencia el colapso de varias viviendas construidas a base de adobe y como consecuencia el reflejo de su desastre mostró fallas comunes como fisuras, grietas entre otros en los adobes ⁴. El autor incorporó mallas con fibras vegetales de maguey en los adobes para atenuar las fallas comunes ya mencionadas. En la Región de Cajamarca se realizó estudios de investigación de ensayos en laboratorio a los adobes naturales, ya que ahí 303 mil 183 viviendas aproximados son de adobe y tapial simple, lo cual estaban vulnerables a las lluvias, vientos, entre otros ⁵. De lo anterior el adobe común es deficiente con respecto a sus propiedades Físicas y Mecánicas, lo cual ha usado como estabilizante del adobe incorporar aserrín durante el proceso de elaboración. Cajamarca uno de los departamentos que

existe viviendas construidas a base de adobe, tapial y quincha, lo cual el material tierra posee bajas propiedades a deteriorarse ante las lluvias . Para solucionar la problemática autor planteó hacer uso de la fibra de caucho de 5 cm de longitud y con el 5% con respecto al peso del adobe compactado y de esa manera disminuyó la absorción de agua ⁶.

En el contexto local. Huánuco ,distrito de amarilis del centro poblado colpa alta que es la zona de estudio, las viviendas fueron construidas con adobes simples que presentan fisuras, grietas y gran porcentaje de humedades acumulados. Las viviendas construidas a base de adobe manera simplificada ubicadas en la Región poseen propiedades deficientes , es decir sin la adición de algún aditivo, lo cual resultó que esas construcciones poseen baja resistencia a los fenómenos naturales, vientos, sismos, lluvias ⁷.



Figura 1. Ubicación del centro poblado de colpa Alta.

Fuente: Elaboración propia.

La región de Huánuco está ubicada en la zona central oriental del Perú, que aborda una área de 36,850 km² equivalente al 2.9% del territorio Nacional, además se distinguen 2 Microrregiones Naturales señaladas en ese orden: La sierra y selva con una área de 22,012 km² y 14,837 km² respectivamente, el censo del 2017 reveló que 104,930 aproximadamente son viviendas particulares que sus paredes exteriores poseen adobes y tapia ,centrándonos ya en si en la

zona de estudio el centro poblado Colpa Alta, zona rural con aproximadamente 108 viviendas construidas de adobes, también se evidenció que la gran mayoría de viviendas construidas de adobe común poseen daños como fisura ,grietas, absorción de humedad en las paredes de las viviendas.

Tratando ya en sí de los adobes sin estabilizar, es decir que carecen la adición de algunos aditivos como por ejemplo Recursos vegetales que abundan en la zona y que estas no son aprovechadas a pesar que brindan excelentes propiedades. Explicado lo anterior los adobes sin estabilizar requieren de investigaciones profundas como por ejemplo realizar ensayos en laboratorio con una infinidad de usos de estabilizadores Naturales para así mejorar las Propiedades Mecánicas y de esa manera contrarrestar las fallas comunes presentadas en las mismas. Para en el presente proyecto de investigación se empleó Recursos Vegetales como fibra de maguey de forma dispersa de 6 cm de longitud, ya que se encuentran en gran cantidad y variedad en la zona de estudio.

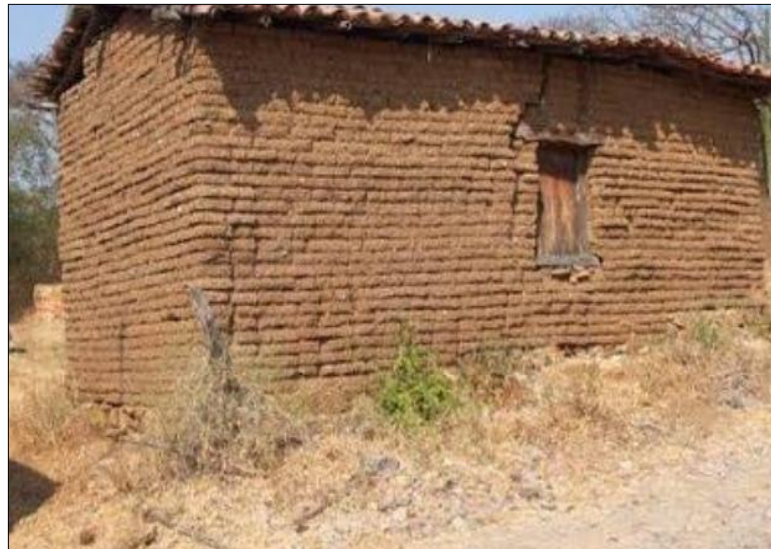


Figura 2. Fallas mecánicas y físicas del Adobe.

Fuente: Elaboración Propia.

Problema general

¿ cuánto influye la aplicación de Fibras de Maguey en las Propiedades del Adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020?

Problemas específicos. ¿ cuánto influye La aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.2%;0.4% ;0.6% en la Resistencia a Compresión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020?¿ cuánto influye la

aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.15%;0.7% ;0.9% en la Resistencia a Flexión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020? ¿cuánto influye la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;1%;2.5% ;3.5% en la absorción de agua del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020? .

Después de obtener los resultados para el desarrollo del presente proyecto de investigación que dependerá de los ensayos que se aplicará a los adobes con la adición de los Recursos Naturales que problemas son semejantes a otras investigaciones ejecutadas, el proyecto aportó nuevos conocimientos para las investigaciones posteriores con respecto al tema de Diseño Sísmico y Estructural.

Hipótesis general

Las Fibras de Maguey mejora las Propiedades del Adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.

Hipótesis específicas. Las Fibras de Maguey en un 0%;0.2%;0.4% ;0.6% mejora la Resistencia a la Compresión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Las Fibras de Maguey en un 0%;0.15%;0.7% ;0.9% mejora la Resistencia a la Flexión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Las Fibras Maguey en un 0%;1%;2.5% ;3.5% disminuye la Absorción de agua del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.

Objetivo general

planteado consiste en Evaluar la influencia de la aplicación de Fibras de Maguey en las Propiedades del Adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.

Objetivos específicos planteados son: Evaluar la influencia de la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.2%;0.4% ;0.6% en la Resistencia a Compresión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Evaluar la influencia de la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.15%;0.7% ;0.9% en la Resistencia a Flexión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta en el Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Evaluar la influencia de la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;1%;2.5% ;3.5% en la Absorción de agua del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.

II. MARCO TEÓRICO

II. MARCO TEÓRICO

Salazar (2019) en su tesis titulada ***“Resistencia a compresión Axial del adobe compactado con adición de Fibra de Maguey, Cajamarca 2017*** de la Universidad Privada del Norte cuyo **objetivo** de investigación fué Determinar la resistencia a la Compresión Axial del adobe compactado con adición de fibra de Maguey. El **tipo** de estudio fué comparativo, la **población** fué de 50 bloques de adobes compactados, la **muestra** fué 20 unidades de adobes compactados, el **muestreo** fue no probabilístico, los **instrumentos** fue los ensayos a compresión, los **resultados** obtenidos fue que al añadir la fibra de Maguey en un 0% ; 0.25% ; 0.50% ; 0.75% ; 1% el promedio de las resistencias a compresión fue 19.82 kg/cm² ; 25.75 kg/cm² ; 23.93 kg/cm² ; 23.49 kg/cm² y 21.88 kg/cm² respectivamente. De lo anterior **concluyó** que la adición de las fibras de Maguey en un porcentaje de 0.25% el valor de resistencia a Compresión en un 25.75 kg/cm² ⁸.

Carhuanambo (2016) en su tesis titulada ***“Propiedades Mecánicas y Físicas del adobe compactado con adición de Viruta y Aserrín, Cajamarca 2016”*** de la Universidad de Privada del Norte, cuyo **objetivo** fué Determinar las propiedades Mecánicas y Físicas del adobe compactado con 1.5%, 3.0% y 4.5% adición, de viruta y 1.5%, 3.0% y 4.5% de aserrín de Eucalipto. La Metodología fué **tipo** experimental, la **población** que empleó fué de 140 bloque de adobes, la **muestra** fué igual que la población, el **muestreo** no presenta, Los **resultados** fueron para la resistencia promedio a Compresión para el adobe 0% de fibra arroja 21.17 kg/cm² ; 1.5% de viruta arroja 28.04 kg/cm² ; 3.0% de viruta arroja 29.74 kg/cm² ; 4.5% de viruta arroja 30.94 kg/cm² ; mientras para 1.5% ; 3.0% ; 4.5% de adición de aserrín arrojó los resultados 21.01 kg/cm² ; 18.53 kg/cm² ; 13.64 kg/cm² respectivamente. Para el promedio resistencia a Flexión adobe patrón arroja 18.107 kg/cm², con la adición de viruta al 1.5%; 3.0%; 4.5% se obtuvo 20.671 kg/cm²; 19.378 kg/cm²; 23.343 kg/cm² respectivamente. De lo anterior **concluyó** que la resistencia a Compresión al adicionar viruta a un valor de 4.5% se obtuvo resultados máximos de 30.94 kg/cm², en cambio basándose en resistencia a flexión con la adición de viruta al 4.5% se obtuvo un resultado promedio de 23.343 kg/cm², en ese sentido al incorporar el aditivo viruta mejora las propiedades de los adobes. ⁹

Bolaños(2016) en su tesis titulado “**Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna.**” de la Universidad Privada del Norte, Cuyo **objetivo** de investigación general fué determinar la resistencia a flexión ,compresión del adobe compactado con la adición a diferentes porcentajes de goma de tuna ,el **tipo** de estudio empleado fué experimental, la **población** fué el uso de 96 bloques de tierra ,la **muestra** fué 6 cubos a ensayo compresión , 10 unidades por cada muestra para hallar la desviación estándar, flexión 8 unidades por cada muestra y para la absorción 6 unidades para cada muestra, el **muestreo** fué no probabilístico, los **instrumentos** empleados fué la norma de actualización E 080 y ensayos de laboratorio a compresión, lo **resultados** obtenidos fué con respecto a la resistencia a compresión los adobes con la adición de aditivos en porcentajes de 5% ,10% y 15% con valores a compresión 21.90 Kg/cm² ; 25.27 Kg/cm² y 27.56 Kg/cm² en ese orden que ascendió su resistencia en comparación a los adobes de la muestra patrón con valor a compresión de 19.19 kg/cm², **concluyó** que al adicionar goma de tuna al 15% aumentan la compresión a 27.56 kg/cm² ¹⁰.

Ríos (2018) en su tesis para optar el título profesional de ingeniera civil titulada “**Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del cantón Loja – ensayo y propuesta de un adobe mejorado**” de la Universidad Internacional de Ecuador, cuyo **objetivo** fué Reconocer los sistemas tradicionales que emplean fibras naturales en el cantón Loja y en base a esto propuso una alternativa de sistema constructivo con fibra natural mediante el uso de la cascarilla de café. El estudio fue **tipo** exploratorio, la **población** fué las cascaras de café , la **muestra** fué elegida a 8 Probetas de café y materia prima , el **muestreo** fué probabilístico, los **instrumentos** empleados son los ensayos de esfuerzos a compresión en laboratorio, los principales **resultados** fueron que la muestra obtuvo una resistencia de compresión 10.25 kg/cm² a los 28 días, con las dimensiones 10x35 cm y una carga 1131 kg .Se **concluyó** que las fibras decascara de café poseen mayor resistencia 10.25 kg/cm² a los esfuerzo de compresión ¹¹.

Montenegro (2019) en su tesis titulada “**Caracterización del Adobe Reforzado con Fibras Naturales y Artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta.**” De la Universidad Central del Ecuador,

cuyo **objetivo** fué Investigar Investigar si la adición de fibras naturales y artificiales pueden mejorar las características Físico-Mecánicas del adobe para ser utilizados en la rehabilitación de las construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta provincia de Imbabura, la metodología fué de **tipo** cualitativa experimental ,la **población** fué 90 adobes ,la **muestra** fué de 55 adobes ,el **instrumento** fué el ensayo a compresión , los **resultados** que se obtuvo fué que al ser sometidos a la prueba de carga de 200 toneladas , con la adición de fibra artificial han soportado 90 tn de aplastamiento , mientras que con la adicción de fibra de paja y cabuya han soportado 40 y 50 tn respectivamente, se **concluyó** que la adición de fibras artificiales soportan en 90% en comparación de los demás que apenas ascendieron al 50% , es decir 50 tn ¹².

Briseño(2016) en su tesis titulada ***“Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya”*** de la Universidad Técnica de Ambato facultad de Ingeniería Civil y Mecánica cuyo **objetivo** de investigación fué analizar el comportamiento a flexión de las vigas reforzadas con fibra de cabuya, el estudio correspondiente fué de **tipo** exploratorio debido a que se experimentó en laboratorio y de **tipo** descriptiva , la **población** empleada es el universo el concreto ,pero solo se usó una parte del concreto , la **muestra** empleada fué usado de 03 especímenes para los ensayos, el **muestreo** fue probabilístico, los **instrumentos** fué la resistencia a tensión , los **resultados** fué en vigas de concreto reforzado $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días y con la adición de fibra longitudinal de cabuya su resistencia a flexión que obtuvo fué el valor de 25.00 kg/cm^2 , mientras que el concreto Reforzado con fibra dispersa ascendió a 33.04 kg/cm^2 de resistencia a flexión en vigas. La **conclusión** que estableció fué que la adición de la fibra de cabuya modificó las propiedades del concreto reforzada dispersa que ascendió a 33.04 kg/cm^2 de resistencia a la flexión sobre la viga ¹³.

Flores y Limpie (2019), en su tesis titulada ***"Influencia de la fibra de Maguey (furcraea andina) en las Propiedades Mecánicas de la Mampostería tradicional de adobe, Cusco - 2018"*** de la Universidad Nacional de San Antonio Abad, cuyo **objetivo** general fué determinar la influencia de la adición de fibra de maguey en las Propiedades Mecánicas de la mampostería tradicional de adobe en Cusco. El estudio fué **tipo** descriptivo y explicativo, la **población** que se utilizó fueron todos los adobes, las **muestras** utilizadas fueron 12 muestras, el

muestreo fué probabilístico, , los **instrumentos** utilizados fueron pruebas a tracción, los **resultados** obtenidos al añadir fibra de Maguey en un porcentaje de 0.20% de paja y 0.15% de fibra de Maguey, han obtenido resultados de esfuerzo a tracción axial promedio que fué de 5.81 kg / cm² y desviación estándar de 0.14, mientras que con la adición de 0.20 % de paja y 0.05% de fibra de maguey, Los resultados fueron 5,19 kg / cm² a la resistencia a la tracción promedio y la desviación estándar de 0,32, de lo anterior **concluyó** que la adición de fibra de maguey optimiza las Propiedades Mecánicas del adobe al 0.20% de paja y 0.15% de fibra de Maguey a valor de resistencia de 5.81 kg/cm² ¹⁴.

Llunitasig y Siza (2017), in his thesis entitled ***"Study of the compressive strength of artisanal adobe stabilized with straw, manure, sap of prickly pear, bull's blood and analysis of its seismic behavior using a model"*** from Universidad Technical de Ambato whose **objective** The main one was Obtaining the compressive strength of artisanal adobe stabilized with cow manure, bull blood, prickly pear sap and straw; determine its seismic behavior using a scale model. The **type** of study was experimental, the **population** was 60 artisanal adobes, the **sample** used was 6 samples from which the average of 4 would be chosen, non-probability sampling, the **instruments** tested were compression, the **results** obtained were that the average compressive strength of artisanal adobe is 9.84 kg / cm², while the addition of straw and manure to the standard adobe obtained results of 10.15 kg / cm²; 10.30 kg / cm² respectively. From the above, it is **concluded** that when stabilizing the adobe pattern with the addition of cow manure, the compressive stress of 10.30 kg / cm² results. los resultados fué que la Resistencia a compresión promedio del adobe artesanal fué 9.84 kg/cm², mientras la adición de paja y estiércol al adobe se obtuvo resultados de 10.15 kg/cm²; 10.30 kg/cm² respectivamente. Se concluyó que al estabilizar el adobe patrón con la adición del estiércol de vaca resultó el esfuerzo a compresión 10.30 kg/cm² ¹⁵.

Pezo (2017) ,en su tesis titulada ***"Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de la Piña dorada en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín"*** de la Universidad César Vallejo, cuyo **objetivo** fué analizar la influencia de uso de fibras obtenidas del tallo de Piña Golden en refuerzo de adobe del distrito de Morales, el **tipo** de estudio fué explicativo, la **población** fué los suelos del sitio

de investigación, la **muestra** fué 50 adobes, los **instrumentos** fué los ensayos de resistencia a compresión, los **resultados** obtenidos fueron con la adición de fibra de tallo de piña, se obtuvo una resistencia que es equivalente a (23.46%) en comparación con el adobe artesanal y también dio el mínimo de 12 kg / cm² establecido por el estándar, De Lo anterior **concluyó** que al agregar fibra de piña mejora las Propiedades de Resistencia, excediendo el mínimo establecido por el estándar en 12.00 kg / cm² ¹⁶.

Mena y Vallejo (2019) ,en su revista científica titulado “***Mantenimiento de Edificaciones vernáculas, sistema constructivo en tierra – Adobe (estudio de caso la tola – píttag)***” de la Pontifica Universidad Católica del Ecuador cuyo **objetivo** fué analizar la vulnerabilidad de los sistemas constructivos de las viviendas construidas de adobes, el **tipo** de estudio fué exploratorio, la **población** fué los adobes , la **muestra** fue 5 bloques de adobes, los **instrumentos** fué la prueba de plasticidad, prueba de la barra , para el primer **resultado** se han obtenido fué que con 100 g de muestra de adobe se obtuvo longitud del rollo del adobe 12.5 cm, para el segundo **resultado** se empleó una barra de 25 kg se observó su resistencia ,también se aplicó el peso de 80 kg de una persona y resulto consistente el adobe a prueba, de lo anterior se **concluyó** que el testigo sometido a prueba de longitud de rollo resultó 12.5 cm lo cual indica que se encontró dentro del rango de 5 cm y 15 cm , en consecuencia a lo mencionado líneas arriba el tesista lo ha clasificado como un tipo de suelo adecuado ¹⁷.

Mariano, Mattos y et (2017) ,en su revista científica titulado “ ***Caracterización Física Mecánica de los Adobes usados en las Viviendas de las zonas urbano marginales de la ciudad de Huánuco, Perú***” de la Universidad Nacional Herminio Valdizan ,cuyo **objetivo** fué determinar el valor de la RC sobre los adobes , el **tipo** de estudio fué descriptivo, la **población** fué unidades de adobe de la propia Ciudad de Huánuco , la **muestra** de 13 adobes, el **muestreo** fué no probabilístico, los **instrumentos** empleados fué ensayos a compresión , los **resultados** que se obtuvo fué que el adobe ensayado del lugar de San Luis dió un valor de 8.94 kg/cm², mientras que de la zona de Colpa alta los resultados ascendió en 16.84 kgf/cm², de lo anterior se **concluyó** que el centro poblado de Colpa Alta fue dominante con una resistencia mayor a la compresión que

ascendió en 16.48 kgf/cm² en comparación con las restas muestras examinadas¹⁸.

Moreno, García (2019), in his article entitled “***Stabilization of adobes with Bamboo Fibers case study: Construction Project of social interest housing in the neighborhood “ El Pantanal ”, Granada, Nicaragua***” of the National University of Engineering whose The **objective** was to carry out new tests of mixtures with adobe and which have been tested and studied in laboratories, the **type** of study used was exploratory, since the study aims to obtain new results, the **population** that was considered to be the adobes of the area of study, the **sample** that was used was 37 specimens with dosage variations, the **sampling** was not intentional probabilistic, the **instruments** used were simple compressive strength or also called load capacity, the **results** obtained with the addition of 18% of bamboo fiber the following data have been obtained at the ultimate resistance of 11.10 kgf / cm² and 12.20 kg / cm², while with the addition of 25% bamboo fiber , compressive strengths of 11.5 kgf / cm² and 15.62 kgf / cm² have been obtained, from the above it was **concluded** that by adding the fiber by 25%, values of compressive strengths greater than the minimum, that is to say of the 11.50 kgf / cm² to 15.62 kgf / cm² ¹⁹.

Adobe

El adobe es la unidad de tierra cruda, que durante el proceso de su elaboración puede ser adicionado con paja o con el uso del agregado grueso, con el objetivo de mejorar sus propiedades de durabilidad y resistencia ²⁰.



Figura 3. Los Adobes

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. *Propiedades de los Adobes.*

ADOBE		
Unidades	MPa	kgf/cm2.
Esfuerzo Admisible mínimo	0.6	10.2

Fuente: Norma E. 080 diseño y construcción con tierra reforzada, 2017, p.15.

Formas y Dimensiones

Tabla 2. *Recomendaciones de las dimensiones de los adobes.*

Recomendaciones de las secciones del adobe	
Para adobe rectangular.	$L = 2A$
La relación largo y altura.	4:1
Altura mínima.	8 cm

Fuente: Pezo, 2017, p.18.

Tabla 3. *Dimensión del Adobe.*

LARGO	30	cm
ANCHO	15	cm
ALTURA	8	cm

Fuente : Elaboración Propia.

Maguey

It refers to the concept of the maguey as an endemic plant that grows in the heights of México and serves as a raw material [...] ²³. De lo anterior se refiere Se refiere al concepto del maguey como planta endémica que crece en las alturas de México y sirve como materia prima.

Fibras Naturales

Natural fibers have made a difference in the use of reinforcements in composite material and currently there is the possibility of replacing synthetic fiber [...] ²⁴.

De lo anterior mencionado líneas arriba se refiere que las fibras naturales han servido de refuerzo en los materiales, en otras palabras, se refiere se usa para dar apoyo de reforzamiento, y además hoy en el día existe la posibilidad de sustituir a la fibra sintética.

Fibra de Maguey

Las fibras de maguey químicamente están compuestas por celulosa, lignina y la hemicelulosa, estas dos últimas tienen la función de proteger a la celulosa contra las agresiones externas, además que a su vez tiene la propiedad de aportar tensiones a lo que estas están sometidas ²⁵.

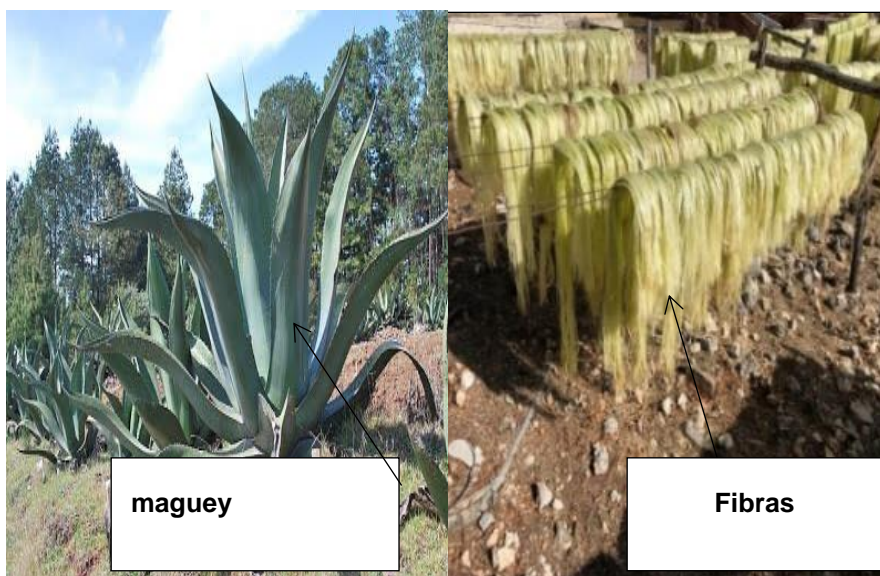


Figura 4. Las fibras de Maguey.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Tipos de resistencias Mecánicas de fibras de Maguey.

Tipos de Resistencia de la fibra de Maguey		
Unidades	Mpa	Kg/ cm2
Tracción	305.0	3111.0
Corte	112.0	1142.0
Módulo de elasticidad	1.3	76.5

Fuente: Flores y Limpie, 2018, p.15.

Tabla 5. Dimensiones de la fibra de Maguey.

viga con fibras de maguey dispersa		viga con fibra maguey longitudinal	
temperatura	110 ° C	temperatura	
longitud	6 cm	longitud	75 cm

Fuente: Briseño, 2016, p.39.

Tabla 6. Fibras de maguey de 6 cm de longitud al ensayo a Compresión.

ENSAYOS	Peso De 1 Adobe (Kg)	Fibras De Maguey (%)	Fibras De Maguey (gr)	Total, De Muestras De Adobe (UNID.)	Peso Total De Fibras De Maguey (gr)
EC (PATRÓN)	8	0.00%	0	6	0
E. COMPRESIÓN	8	0.20%	16	6	96
E. COMPRESIÓN	8	0.40%	32	6	192
E. COMPRESIÓN	8	0.60%	48	6	288
				24	576

Fuente : Elaboración propia

Tabla 7. Fibras de maguey de 6 cm de longitud al ensayo a Flexión.

ENSAYOS	Peso De 1 Adobe (Kg)	Fibras De Maguey (%)	Fibras De Maguey (gr)	Total, De Muestras De Adobe (UNID.)	Peso Total De Fibras De Maguey (gr)
EF (PATRON)	8	0.00%	0	6	0
E. FLEXION	8	0.15%	12	6	72
E. FLEXION	8	0.70%	56	6	336
E. FLEXION	8	0.90%	72	6	432
				24	840

Fuente : Elaboración propia.

Tabla 8. Fibras de maguey de 6 cm de longitud al ensayo Absorción de agua.

ENSAYOS	Peso De 1 Adobe (Kg)	Fibras De Maguey (%)	Fibras De Maguey (kg)	Fibras De Maguey (gr)	Total, De Muestras De Adobe (UNID.)	Peso Total De Fibras De Maguey (gr)
EC (PATRON)	8	0.00%	0	0	6	0
E. ABSORCIÓN DE AGUA	8	1.00%	0.08	80	6	480
E. ABSORCIÓN DE AGUA	8	2.50%	0.2	200	6	1200
E. ABSORCIÓN DE AGUA	8	3.50%	0.28	280	6	1680
					24	3360

Fuente : Elaboración propia.

Ensayos de Resistencia a Compresión.

[...], It refers to all failure modes that manifest in the structure internally. [...]²⁸.

Se refiere a todos los modos de falla que se manifiestan en la estructura.

Tabla 9. Resistencia a Compresión.

$\sigma = P_m / A_b$
σ = Esfuerzo de resistencia a la compresión (kg/cm ²)
P _m : Carga máxima de rotura (kg)
A _b = Area bruta de la unidad de la albañilería (cm ²)
1.0 Mpa → 10.2 kg/cm ²

Fuente : Norma Técnica Peruana (NTP.399.613.2003.).

Ensayos de Resistencia a Flexión.

The flexural strength is related to the solid part of the material, that is, in case they are subjected to heating, the temperature influences the flexion²⁹.

Tabla 10. Resistencia a Flexión (módulo de rotura).

Mr = PL/bh²	
Mr :	Módulo de rotura (kg/cm ²)
P :	luz libre entre apoyos (cm)
b :	Ancho promedio de la probeta en la sección de falla (cm)
h:	Altura promedio de la probeta en la sección de falla (cm)

Fuente : Norma Técnica Peruana (NTP.339.078,1999.).

Ensayos de Absorción de Agua

The absorption is related to the distillation of the partial evaporation of the liquids, since its boiling point is found[...] ³⁰.

Tabla 11. Absorción de agua.

A=100*(Ws-Wd)/Wd
A = Absorción de Agua (%)
Ws= Peso del espécimen saturado, luego de la sumersión en agua fría (kg)
Wd= Peso seco del espécimen (kg)

Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP. 399.613, 2003).

Las teorías de los tesistas Salazar, Alayo, Márquez y Carhuanambo en orden consecutivo de las propiedades de FIBRAS DE MAGUEY, FIBRA DE YUTE Y VIRUTA DE EUCALIPTO que a continuación se presentó tienen por finalidad permitir el uso de la Técnica de Análisis documental ,lo cual los resultados obtenidos del ensayo a compresión, flexion y absorción de agua respectivamente , todo este sustento esta detallado en el **capítulo IV** (resultados de investigación).

FIBRAS DE YUTE

Las fibras de Yute están compuestas principalmente por celulosa ,semi-celulosa y las ligninas en posición paralela.

Tabla 12. Propiedades de la Fibra de natural de YUTE.

fibra	Modulo de Young's (Gpa)	Resistencia en Tracción (Mpa)	Densidad específica	Espesor (mm)
yute	38	393	1.3	0.45

Fuente. Alayo , 2018 ,p. 27.

VIRUTA

Tabla 13. Tipos de residuos y contenido de material.

Residuos	Tamaño (mm)	Contenido de Humedad (%)
Virutas	1-12	10-20
Aserrin	1-10	25-40
Corteza desmenuzada	1-100	25-75

Fuente : Márquez ,2018, p. 21 .

III. METODOLOGÍA

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación:

- **Tipo de investigación de acuerdo al Enfoque:**

La investigación cuantitativa, se basa en trabajos ya investigados, y que estas son herramientas sustentables como antecedentes para la investigación.

El Proyecto de Investigación es Cuantitativa, debido a que se someterá a pruebas de ensayos que brindará resultados numéricos viables y comparables con la finalidad de obtener mejoras cuantificables.

- **Tipo de investigación de acuerdo al fin:**

El estudio Aplicado se orienta a generar conocimientos que aportará soluciones en diversos sectores, de esa manera plantea soluciones a los problemas identificados en tiempos reales.

El Proyecto de Investigación es de tipo Aplicada retrospectiva por recolección de datos (ANÁLISIS DOCUMENTAL)a base de antecedentes, ya que el objetivo es generar conocimientos, poniendo a prueba las propiedades de los adobes a partir de uso de la fibra de Maguey en diferentes porcentajes y nos permita tomar decisiones pertinentes que propongan soluciones.

- **Tipo de investigación de acuerdo al Nivel**

Este tipo de estudio correlacional tiene como propósito conocer la relación o grado en que se asocian entre dos o más definiciones, categorías o variables en una muestra o ambiente en particular ³³.

La Investigación es correlacional causal, es decir la variable independiente (VI) influye sobre la variable dependiente (VD).

- **Tipo de investigación de acuerdo al diseño metodológico**

La Investigación cuasi- Experimental donde el investigador se enfoca en manipular una o más variables como es el caso las fibras de Maguey en los diferentes porcentajes de 0% ;0.2%;0.4% y 0.6% en función al peso del adobe y que estas han sido sometidas a ensayos y de compresión, flexión(0%,0.15,0.7%,0.9%) Absorción de agua (0%,1%,2.5%3.5%) y que han surtido efectos sobre los adobes compactados y que estas posteriormente surtan efecto sobre las mismas, en ese sentido la investigación se enfoca en usar fibra de maguey (VI) sobre las propiedades de los adobes (VD) .

3.2 Variables y Operacionalización

La operacionalización de variables consiste en desglosar en subtérminos tales como: Dimensiones, indicadores e instrumentos para que posteriormente sean verificables y medibles.

VARIABLE INDEPENDIENTE: FIBRAS DE MAGUEY

- **Definición conceptual**

Las fibras de maguey químicamente están compuestas por celulosa, lignina y la hemicelulosa, estas dos últimas tienen la función de proteger a la celulosa contra las agresiones externas, además que a su vez tiene la propiedad de aportar tensiones a lo que estas están sometidas ³⁴.

- **Definición operacional**

En esta etapa se ha puesto a prueba la variable (VI) fibra de Maguey, en los porcentajes de (0%;0.2%;0.4%,0.6%=RC); (0%,0.15%,0.7%,0.9%=RF); (0%,1%,2.5%,3.5%=EAA) en función al peso del adobe, en consecuencia se llegó a observar los resultados obtenidos sometidos a ensayo a la compresión, flexión y Absorción de agua con la finalidad de mejorar las propiedades del adobe, además de ello en esta etapa se presentan las dimensiones y los indicadores, este último permite la formulación de las interrogantes del proyecto de investigación.

- **Dimensiones**

Adición de fibras de Maguey en forma dispersa de 6 cm de longitud.

- **Indicadores**

Aplicación de la fibra Maguey en un 0 %; 0.2%;0.4 % y 0.6%. (ENSAYO COMPRESIÓN),0%0.15%,0.7% y 0.9% (ENSAYO FLEXION),0%,1%,2.5% Y 3.5% (ENSAYO ABSORCIÓN DE AGUA).

- **Instrumentos**

Experimento aplicando el porcentaje de fibra de Maguey respecto al peso del Adobe.

VARIABLE DEPENDIENTE: PROPIEDADES DEL ADOBES.

- **Definición conceptual**

El adobe es la unidad de tierra cruda, que durante el proceso de su elaboración puede ser adicionado con paja o con el uso del agregado grueso, con el objetivo de mejorar sus propiedades de durabilidad y resistencia.

- **Definición operacional**

En la variable dependiente se pretende obtener mejoras a las propiedades del adobe a través de las dimensiones, indicadores e instrumentos basados de acuerdo a las referencias sustentados.

- **Dimensiones**

Resistencia a la Compresión; Resistencia a la Flexión y Absorción de Agua.

- **Indicadores**

Resistencia a los 28 Días (NTP 339.613.2003); Modulo de Rotura (339.078.1999) y Porcentaje de Absorción de Agua (NTP 339.613.2003).

- **Instrumentos**

Ensayo de Resistencia a Compresión; Flexión y Ensayo a la Absorción de Agua.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

La población es el universo de los fenómenos a tratar en ello las unidades de dicha población contiene las mismas características la cual se estudia, la cual aporta datos para la investigación.

El proyecto de investigación consideró como población a todas las unidades de adobes compactados 8X15X30 cm en relación de Alto ,Ancho y Largo respectivamente ,cabe aclarar que estas medidas fueron elegidas según las recomendaciones de 4:1 (largo y ancho) por estudios anteriores que estan estipuladas en la NTP- Tierra Reforzada -E 080 2017 de adobes.

Muestra

La muestra es una parte que se extrae de la población, para que posteriormente se estudie, ya sea de forma estadística. En referente a lo anterior se considera a la muestra como la particularidad del elemento extraída de la población.

En consecuencia, para la presente investigación se delimitó como muestra a 72 unidades de adobes compactados según la NTP- Tierra Reforzada -E 080 2017 , la cual contempla emplear como mínimo 6 unidades de adobe para cada tipo de ensayo. Ensayo a Compresión se basará en la Norma Técnica Peruana (NTP. 399.613, 2003); ensayo a Flexión se basará en la Norma Técnica Peruana (NTP. 339.078, 1999) y el ensayo de Absorción de Agua se basará en la Norma Técnica Peruana (NTP. 399.613, 2003).

Tabla 14. *Muestras de Adobes con Adición de fibras de Maguey.*

Tipos de Ensayos	Porcentajes de fibras de Maguey	CANTIDADES DE UNIDADES DE ADOBES COMPACTADOS		
E. Patron	0%	6	6	6
Compresión	0.2%;0.4%;0.6%	6	6	6
Flexión	0.15%;0.7%;0.9%	6	6	6
Absorción	1%;2.5%;3.5%	6	6	6
Parcial		24	24	24
Total		72 unidades de adobes compactados		

Fuente: Elaboración propia.

Muestreo

Es el método de elegir a los representantes de la muestra con respecto al total de población.

La presente investigación consideró como muestreo de tipo no probabilístico, es decir los adobes se calculó según la NTP de Tierra reforzada E- 080 y en el lugar previamente indicado en el título de la investigación.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con respecto a la técnica de recolección de datos se empleó el método del análisis documental , el cual consiste en obtener resultados ya basados en los ensayos realizados por el investigador , y que dichos resultados se encuentran en tesis , artículos científicos , libros entre otros pertenecientes a las Universidades Nacionales e Internacionales con relación al mejoramiento de las propiedades de los adobes. Además, los instrumentos empleados son la NTP (NORMA TÉCNICA PERUANA) con los ensayos de resistencia a la compresión (EC), resistencia a la flexion (EF) y ensayo de absorción de Agua (EAA).

3.5 Procedimientos

Se inició con la extracción de la tierra recomendada con la cantidad necesaria para proceder con los ensayos preliminares de granulometría, límite de Atterberg, contenido de Humedad en el laboratorio respectivo. Con esos resultados se procedió con la preparación de la tierra que se dejó reposar alrededor de 24 horas, cumplido con el tiempo establecido se procedió con la dosificación de las fibras de Maguey con sus porcentajes asignados al 0%; 0.2%; 0.4% y 0.6% (**ENSAYO RESISTENCIA A COMPRESIÓN**) ; 0%; 0.15%;

0.7% y 0.9% (**ENSAYO RESISTENCIA A FLEXION**) y 0%; 1%; 2.5% y 3.5% (**ENSAYO ABSORCIÓN DE AGUA**) respecto al peso del adobe de aproximadamente de 6 cm de longitud que ingresó de forma dispersa, posteriormente se continuó con la elaboración de los adobes ,luego se esperó el secado de las mismas por tiempo de 28 días según la NTP , finalmente fueron sometidos a ensayos de laboratorio tales como: EC (ensayo a compresión), EF (ensayo a flexión) Y EAA (ensayo de absorción de Agua).

3.6 Método de Análisis de datos

La presente investigación se basó en la observación directa para recopilar datos para la investigación, ya que se basó en realizar o emplear el análisis documental el cual consiste en observar los valores numéricos de los ensayos anteceditos por los tesisas , en ese sentido se empleó la interpolación lineal, es decir emplear valores numéricos en el proceso de la realización de los cálculos propuestos dentro del rango establecido con la finalidad de aproximarse a los resultados obtenidos por el tesisas.

3.7 Aspectos Éticos

Ethical aspects are human behavior, which is important to guarantee all sustainability [...] ³⁵.

De lo anterior citado líneas arriba se entiende que los aspectos éticos es la conducta humana, lo cual es importante para garantizar toda sustentabilidad. El presente investigación fué desarrollado con la recopilación de teorías , formulas, teoremas, conceptos pertenecientes a los tesisas, normas técnicas peruanas y repositorios de universidades a nivel nacional e internacional en los diferentes idiomas tanto en el castellano e inglés, en ese sentido se hizo uso del guía de productos observables sujetos por la Universidad Cesar Vallejo , es decir se empleó la norma ISO 690:2010 (E) con la finalidad de citar correctamente los textos, gráficos ,tablas entre otros para así de esa manera evitar el plagio y la similitud de conocimiento.

Por otra parte, como estudiante de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo el resultado del turnitin fue enviado a dicha universidad con la finalidad de la verificación y en ese sentido la investigación fué aprobado con la verificación de coincidencia o similitud en un máximo al 25% con el apoyo del uso del software Turnitin en su versión más reciente.

IV. RESULTADOS

IV. RESULTADOS

Durante el desarrollo del presente investigación, comenzó el estado de emergencia de salud a nivel mundial denominado COVID-19 técnicamente denominado Pandemia, que como consecuencia el Estado peruano decretó la inmovilización focalizada en el departamento de Huánuco y otros demás departamentos , en tal sentido ha prohibido los servicios de transportes aéreos , marítimos y terrestres en su totalidad, además los laboratorios de mecánica de suelos y de concreto dejaron de funcionar, por tal razón la Universidad Cesar Vallejo facultó continuar el desarrollo de la investigación a través de la Técnica de Análisis documental , el cual consiste en recolectar datos numéricos obtenidos en laboratorio realizados a los ensayos a compresión ,flexion y absorción de agua, el cual se presta como sustento para poder aplicar la interpolación lineal y a su vez fue crucial continuar con la investigación, ya de esa manera permitió obtener resultados teóricos- numéricos para el presente investigación.

Obtención de las características físicas del suelo

Las tablas de las características físicas del suelo que a continuación se presentó fue extraído del ingeniero Salazar (2019) en su tesis titulada ***“Resistencia a compresión Axial del adobe compactado con adición de Fibra de Maguey, Cajamarca 2017”*** de la Universidad Privada del Norte. El cual estos resultados aperturó realizar los ensayos a Compresión , Flexion y Absorción de Agua, del mismo modo permitió el desarrollo de la presente Investigación.

Tabla 15. *Contenido de humedad.*

W (%) promedio	22.71%
----------------	---------------

Fuente : Salazar ,2017,p.47.

Tabla 16. *Análisis granulométrico.*

% que pasa la malla Nro. 200	56.20%
------------------------------	---------------

Fuente : Salazar ,2017,p.47.

Tabla 17. *Límites de Atterberg.*

Límite Líquido	40.00%
Límite Plástico	28.39%
Índice de plasticidad	11.61%

Fuente : Salazar ,2017,p.47.

Tabla 18. *Peso específico de la muestra.*

Peso específico Muestra	2.078	(gr/cm ³)
-------------------------	-------	-----------------------

Fuente : Salazar ,2017,p.47.

Tabla 19. *Clasificación del Suelo (SUCS).*

ML	contiene limo arcilloso con ligera plasticidad
----	--

Fuente : Salazar ,2017,p.47.

La tabla que a continuación se presentó es de propiedad intelectual de la ingeniera Lesllye Lizzeth Salazar Terrones (2017) en su tesis titulada **“Resistencia a compresión Axial del adobe compactado con adición de Fibra de Maguey, Cajamarca 2017** de la Universidad Privada del Norte, el cual fué empleado en el ensayo de **Resistencia a Compresión** de los adobes compactados con la adición de **fibra de maguey** en los porcentajes similares a la investigación como se detalló en los posteriores tablas , por tal razón la investigación presenta similitud y compatibilidad de coincidencia por ser el mismo producto natural ,en consecuencia, se procedió con la interpolación lineal de los valores numéricos establecidos dentro del rango, además este producto se empleó de forma natural, es decir no se le ejecutó ninguna alteración de composición.

Resumen

En ese sentido mencionado líneas arriba se procedió a realizar la interpolación lineal de los valores numéricos tanto de la variable independiente (fibra de Maguey) como variable dependiente , es decir las propiedades de los adobes, para este último nos basamos en los parámetros estipulados en la NTP E 080 del año del 2017 denominado tierra reforzada ,del cual se extrajo es dato de la resistencia a la compresión mínima establecida es de 10.2 kg/cm² para adobes compactados rectangulares y la altura mínima que restringe es de 8 cm, en ese sentido la presente investigación optó por usar para los adobes las dimensiones de la geometría de 30x15x8 cm ,largo, ancho y altura respetivamente con la adición de fibra de maguey de 6 cm de longitud de forma dispersa ,cabe aclarar que el peso del adobe empleado es de aproximadamente 8 kg para cada muestra y las dosificaciones de la fibra de maguey se han calculado en función del peso del adobe ,para mayor detalle se encuentra en el apartado del marco teórico **capítulo II.**

Tabla 20. Resumen de resistencia a la compresión con 0% de fibra de Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm ²)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
M1	9393	21.04	0.00	7.75
M2	9361	21.27	0.02	7.63
M3	9362	20.91	0.04	6.44
M4	9321	21.25	0.02	5.31
M5	9365	20.50	0.38	9.12
M6	9360	21.71	0.35	5.86
σ promedio		21.11	0.16	
σ real		20.95	Kg/cm ²	

Fuente : Salazar, 2017, p.48.

La tabla que se presentó en esta página es de propiedad intelectual del Ingeniera **Salazar (2017)**, el aditivo que empleó coincide en forma ,en tipo de uso, en ese sentido la investigación optó por elegir a la fibra de maguey para proceder la interpolación lineal y es por ello la tabla contiene el resumen del ensayo de resistencia a compresión con el uso de la fibra de Maguey al 0% y 0.25% respecto al peso del adobe de dimensión de 10x15x30 cm.

Tabla 21. Resumen de resistencia a la compresión con 0.25 % de fibra Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm ²)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
M1	10000	21.87	1.13	4.86
M2	10500	23.40	0.21	4.93
M3	11000	24.49	2.40	4.18
M4	10500	22.94	5.4E-07	5.62
M5	10000	21.99	0.899	5.43
M6	10000	22.30	0.413	5.52
σ promedio		22.83	1.01	
σ real		21.82	Kg/cm ²	

Fuente : Salazar, 2017, p. 49.

Tabla 22. Resumen de resistencia a la compresión con 0.50% de fibra de Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm ²)	Variacion estandar	deformación (mm)
M1	9300	20.50	4.67	7.54
M2	10500	23.40	0.541	4.99
M3	11000	24.49	3.333	6.37
M4	10500	22.93	0.075	5.18
M5	10000	21.98	0.455	5.34
M6	10000	22.29	0.136	6.08
σ promedio		22.60	1.84	
σ real		20.76	Kg/cm ²	

Fuente : Salazar, 2017, p. 49.

La tabla que se presentó en esta página es de propiedad intelectual de la Ingeniera **Salazar (2017)**, el aditivo que empleó coincide en forma ,en tipo de uso, en ese sentido la investigación optó por elegir a la fibra de maguey para proceder a realizar la interpolación lineal que contiene el resumen del ensayo de resistencia a compresión con el uso de la fibra de Maguey al 0.50% y 0.75% respecto al peso del adobe de dimensión de 10x15x30 cm.

Tabla 23. Resumen de resistencia a la compresión con 0.75% de fibra de Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm ²)	Variacion estandar	deformación (mm)
M1	10000	21.87	1.13	7.54
M2	10500	23.40	0.21	4.99
M3	11000	24.49	2.40	6.37
M4	10500	22.94	5.4E-07	5.18
M5	10000	21.99	0.899	5.34
M6	10000	22.30	0.413	6.08
σ promedio		22.83	1.01	
σ real		21.82	Kg/cm ²	

Fuente : Salazar, 2017, p. 49.

La tabla que se presentó en esta página es parte de la investigación el cual contiene los resultados numéricos de los ensayos correspondientes que se obtuvo a través de la interpolación lineal basados en los resultados obtenidos de laboratorio por parte del ingeniero Salazar (2017), en ese sentido esta tabla contiene el resumen del ensayo de resistencia a compresión con el uso de la fibra de Maguey al 0% y 0.20% respecto al peso del adobe de dimensión de 8x15x30 cm.

Tabla 22. Resumen de resistencia a la compresión con 0% de fibra de Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm²)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
PC1	9360	20.80	0.09	7.64
PC2	9251	20.56	0.00	7.49
PC3	9214	20.48	0.00	6.23
PC4	9320	20.71	0.04	5.31
PC5	9110	20.24	0.07	8.44
PC6	9105	20.23	0.07	5.80
σ promedio		20.50	0.05	
σ real		20.45	Kg/cm ²	

Fuente : Elaboración propia.

Tabla 23. Resumen de resistencia a la compresión con 0.20 % de fibra de Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm²)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
PC1	9999	22.2	0.77	4.9
PC2	10494	23.3	0.05	4.9
PC3	10980	24.4	1.70	4.2
PC4	10495	23.3	0.05	5.6
PC5	9995	22.2	0.78	5.4
PC6	9991	22.2	0.80	5.5
σ promedio		22.95	0.83	
σ real		22.12	Kg/cm ²	

Fuente : Elaboración propia.

Tabla 24. Resumen de resistencia a la compresión con 0.40% de fibra de Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm ²)	Variacion estandar	deformación (mm)
PC1	9250	20.56	0.17	6.83
PC2	9200	19.17	0.96	6.09
PC3	9300	20.67	0.27	8.13
PC4	9100	20.22	0.01	4.81
PC5	9050	20.11	0.00	6.54
PC6	9010	20.02	0.01	5.50
σ promedio		20.12	0.28	
σ real		19.84	Kg/cm ²	

Fuente : Elaboración propia.

La tabla que se presentó en esta es parte de la investigación el cual contiene los resultados numéricos de los ensayos correspondientes que se obtuvo a través de la interpolación lineal basados en los resultados obtenidos de laboratorio por parte del ingeniero Salazar (2017), en ese sentido esta tabla contiene el resumen del ensayo de resistencia a compresión con el uso de la fibra de Maguey al 0.4% y 0.60% respecto al peso del adobe de dimensión de 8x15x30 cm.

Tabla 25. Resumen de resistencia a la compresión con 0.6% de fibra de Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm ²)	Variacion estandar	deformación (mm)
PC1	9100	20.2	0.8	7.24
PC2	9496	21.1	0.0	4.98
PC3	9491	21.0	0.0	6.36
PC4	9490	21.0	0.0	5.17
PC5	9492	22.2	1.1	5.32
PC6	9498	22.2	1.1	6.07
σ promedio		21.3	0.6	
σ real		20.7	Kg/cm ²	

Fuente: Elaboración Propia.

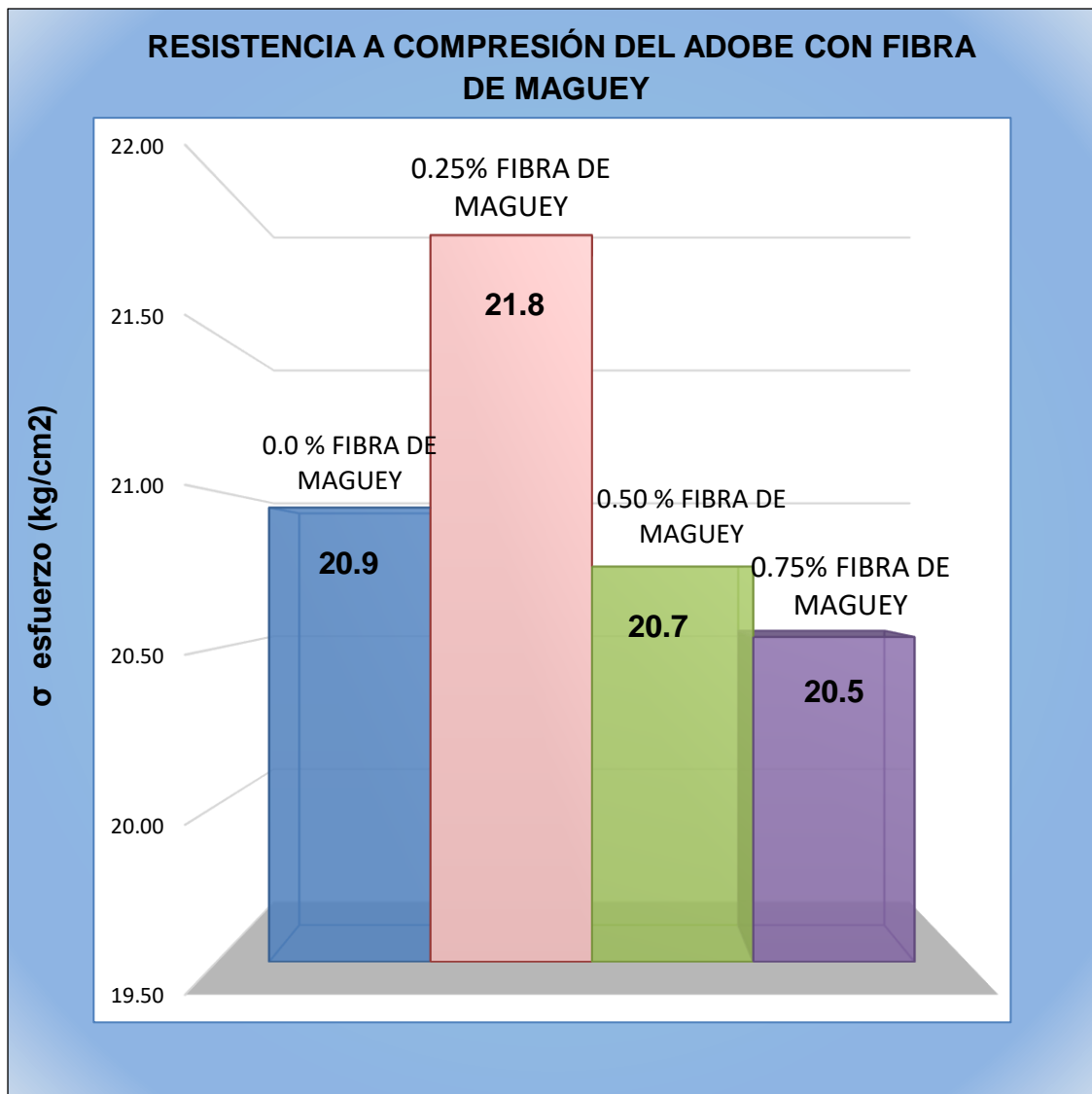


Figura 5. Resistencia a la Compresión 0%;0.25%;0.50% y 0.75% de fibra de Maguey.
 Fuente : Salazar ,2017,p 51.

INTERPRETACIÓN

Después de haber generado la figura a raíz de la interpolación realizada a los valores numéricos de las unidades de adobes compactados sin la adición de la fibra de maguey se lograron obtener como resultado una resistencia promedio de 20.9 kg/cm², logrando así de esta manera, superar por casi el doble la resistencia mínima a la compresión de la unidad de adobe mencionada en el Reglamento Nacional de Edificaciones E.080, la cual tiene como valor de 10.2 kg/cm².

También el tesista Salazar (2017) utilizó para este ensayo las dimensiones de los adobes de 10x15x30 cm en relación de altura, ancho y largo.

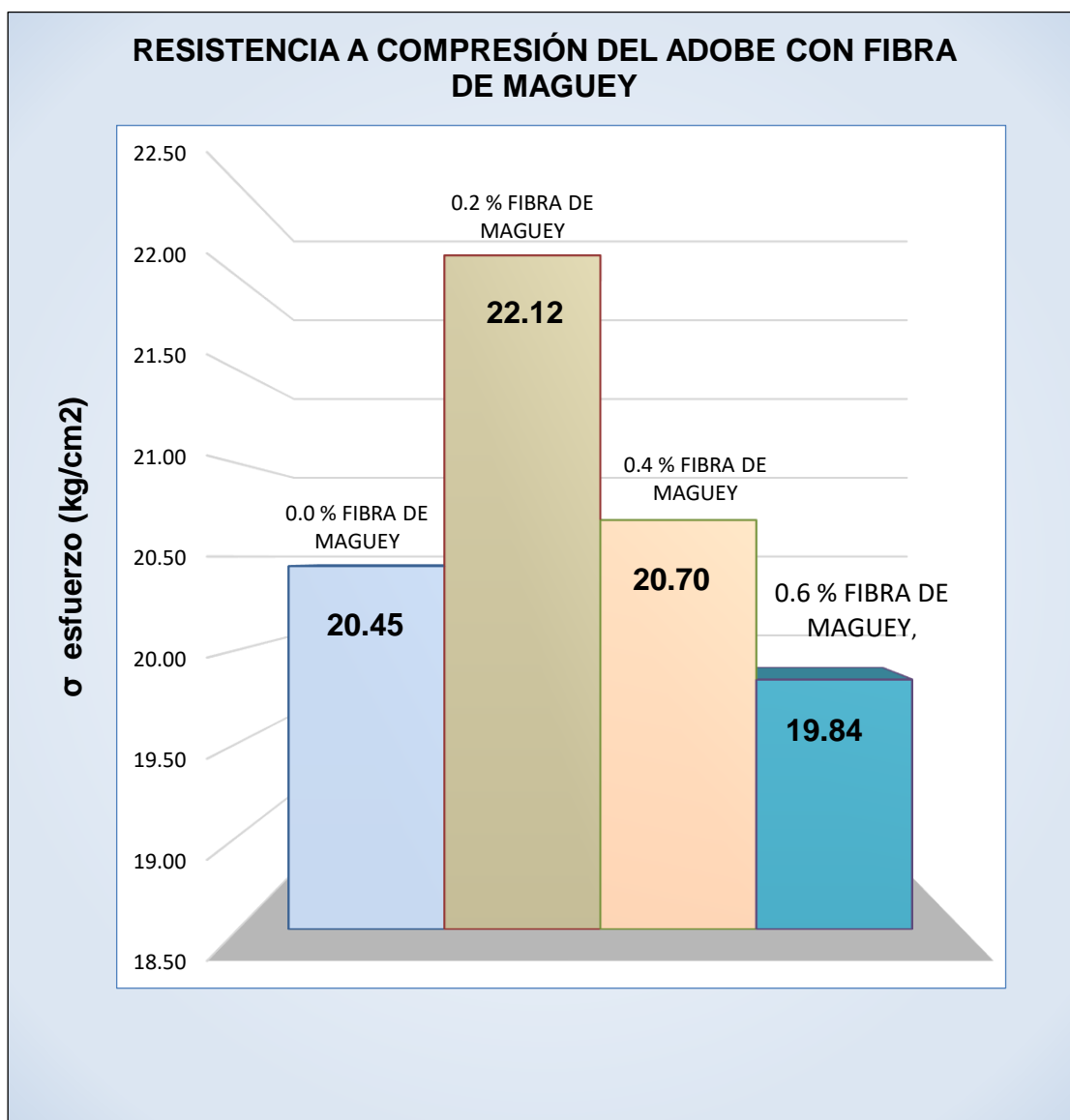


Figura 6. Resistencia a la Compresión 0%;0.20%;0.40% y 0.60%. de Fibra de Maguey

Fuente : Elaboracion propia.

INTERPRETACIÓN

De lo anterior, la figura ilustrada refleja resultados aceptables, es decir que el esfuerzo de resistencia a la compresión mínimo de 19.48 kg/cm² superó a la resistencia a compresión mínima de 10.2 kg/cm² estipulada y restringida en la NTP E-080 del año 2017 Tierra reforzada, además al añadir fibra de Maguey en un 0.2% con respecto al peso del adobe se obtuvo un valor de 22.12 kg/cm², es decir el máximo valor numérico de dicho ensayo interpolado, además que al adicionar más fibra de Maguey los valores de resistencia a la compresión descienden por el lado desfavorable.

Tabla 26. Resumen de resistencia a la Flexion con 0 % de YUTE.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm ²)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
M1	1689	15.37	1.71	0.033
M2	1621	14.75	0.48	0.033
M3	1574	14.32	0.07	0.031
M4	1374	12.50	2.43	0.025
M5	1468	13.36	0.49	0.035
M6	1227	11.17	8.38	0.024
σ promedio		14.06	2.71	
σ real		11.35	Kg/cm ²	

Fuente: Alayo, 2018, p.55.

La tabla que se presentó en esta página es de propiedad intelectual del Ingeniero **Alayo (2017)**, el cual contiene el resumen del ensayo de resistencia a flexion (módulo de rotura) con el uso de la fibra de YUTE al 0% y 0.1% respecto al peso del adobe a los 28 días.

Tabla 27. Resumen de resistencia a la Flexion con 0.1% de YUTE.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm ²)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
M1	8500	77.35	1.36	0.062
M2	8540	77.71	0.64	0.042
M3	8600	78.26	0.06	0.046
M4	8700	79.17	0.43	0.050
M5	8800	80.08	2.45	0.062
M6	8490	77.26	1.58	0.065
σ promedio		78.5	0.27	
σ real		77.21	Kg/cm ²	

Fuente: Alayo, 2018, p.56.

La tabla que se presentó en esta página es de propiedad intelectual del Ingeniero **Alayo (2017)**, el cual contiene el resumen del ensayo de resistencia a flexion (módulo de rotura) con el uso de la fibra de YUTE al 0.5% y 1% respecto al peso del adobe a los 28 días.

Tabla 28. Resumen de resistencia a la Flexion con 0.5 % de YUTE.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm²)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
M1	8500	77.35	0.03	0.06
M2	8300	75.53	2.68	0.03
M3	8500	77.35	0.03	0.05
M4	8700	79.17	4.01	0.04
M5	8400	76.44	0.53	0.06
M6	8350	75.98	1.40	0.05
σ promedio		77.17	1.74	
σ real		75.43	Kg/cm²	

Fuente : Alayo, 2018, p.56.

Tabla 29. Resumen de resistencia a la Flexion con 1% de YUTE.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm²)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
M1	2100	19.11	0.30	0.03
M2	2050	18.65	1.00	0.02
M3	2300	20.93	1.62	0.03
M4	2150	19.56	0.01	0.02
M5	2200	20.02	0.13	0.03
M6	2080	18.93	0.53	0.02
σ promedio		19.53	0.72	
σ real		18.94	Kg/cm²	

Fuente : Alayo, 2018, p.56.

La tabla que se presentó en esta página es producto de la interpolación lineal, el cual contiene el resumen del ensayo de resistencia a flexion (módulo de rotura) con el uso de la fibra de Maguey al 0% y 0.15% respecto al peso del adobe a los 28 días.

Tabla 30. *Resumen de resistencia a la Flexion con 0.% de fibra de Maguey.*

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm2)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
F1	8200	74.62	2.48	0.060
F2	8400	76.44	0.06	0.041
F3	8450	76.89	0.49	0.046
F4	8325	75.76	0.19	0.049
F5	8490	77.26	1.13	0.061
F6	8450	76.89	0.49	0.065
σ promedio		76.19	0.97	
σ real		75.22	Kg/cm2	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. *Resumen de resistencia a la Flexion con 0.15% de fibra de Maguey.*

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm2)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
F1	1680	15.29	2.09	0.033
F2	1610	14.65	0.66	0.032
F3	1520	13.83	0.00	0.027
F4	1350	12.28	2.42	0.024
F5	1445	13.15	0.48	0.034
F6	1220	11.10	7.50	0.023
σ promedio		13.84	2.63	
σ real		11.21	Kg/cm2	

Fuente : Elaboracion Propia.

Tabla 32. Resumen de Resistencia a la Flexion con 0.7% de fibra de Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm2)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
F1	8200	74.62	0.13	0.058
F2	8100	73.71	1.62	0.037
F3	8050	73.25	2.99	0.054
F4	8500	77.35	5.60	0.045
F5	8350	75.98	1.00	0.059
F6	8300	75.53	0.30	0.050
σ promedio		74.98	0.026	
σ real		74.62	Kg/cm2	

Fuente : Elaboracion Propia.

La tabla que se presentó en esta página es producto de la interpolación lineal, el cual contiene el resumen del ensayo de resistencia a flexion (módulo de rotura) con el uso de la fibra de Maguey al 0.7% y 0.9% respecto al peso del adobe a los 28 días.

Tabla 33. Resumen de Resistencia a la Flexion con 0.9% de fibra de Maguey.

Muestras	carga (kg)	σ (kg/cm2)	Variacion estandar	defor ma ción (mm)
F1	2050	18.65	0.27	0.029
F2	2040	18.56	0.37	0.020
F3	2250	20.47	1.69	0.030
F4	2100	19.11	0.00	0.022
F5	2095	19.06	0.01	0.034
F6	2010	18.29	0.78	0.025
σ promedio		19.17	0.63	
σ real		18.55	Kg/cm2	

Fuente : Elaboracion Propia.

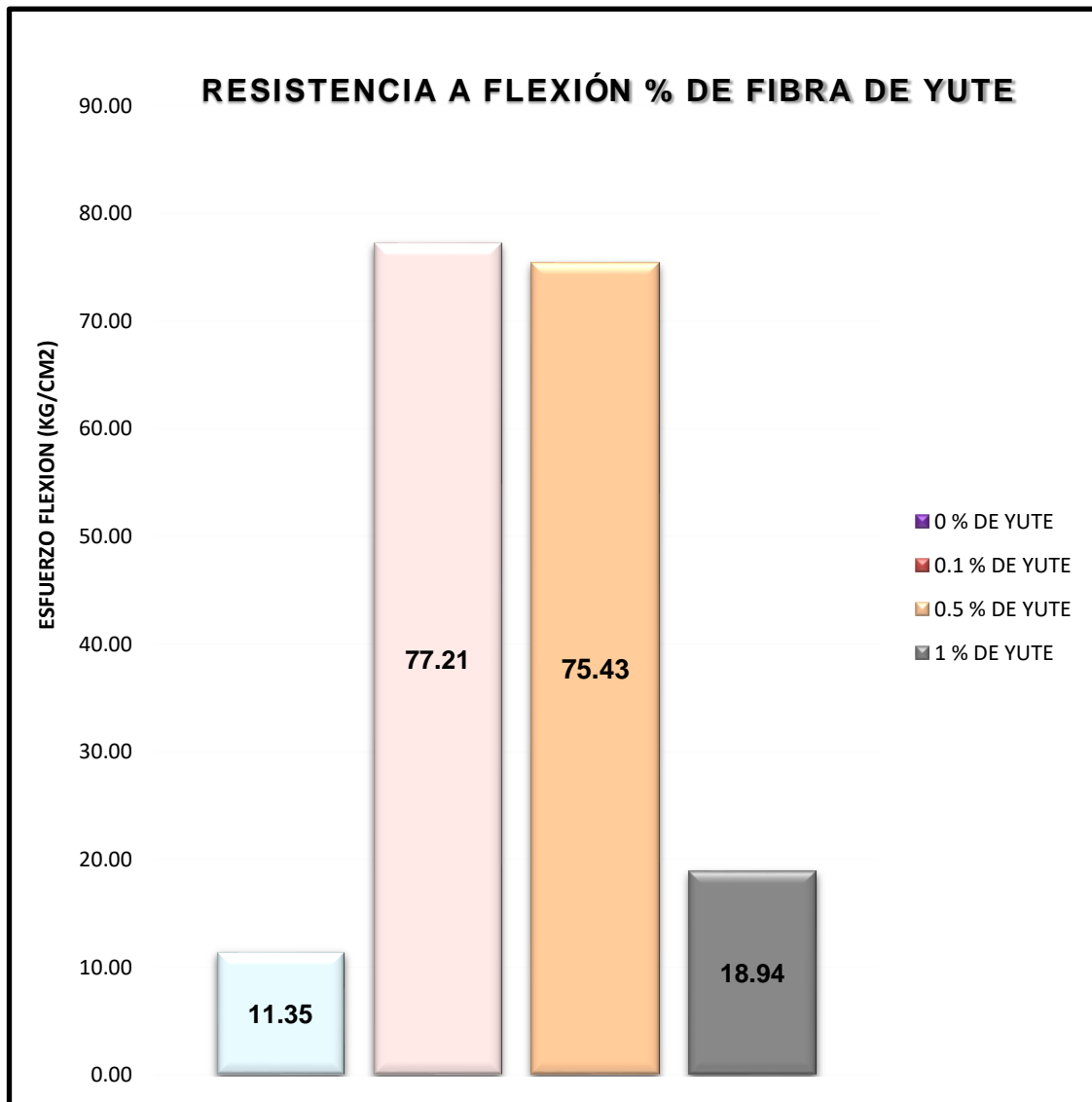


Figura 7. Resistencia a la Flexion al 0%;0.10%;0.50% y 1%. de YUTE.

Fuente : Elaboracion propia.

INTERPRETACIÓN : Para el tesista Alayo (2017) , la clasificacion de suelos que determinó según SUCS fue suelo Arena arcillosa mezcla de arena -arcilla (SC), en consecuencia inició los ensayo de resistencia a flexión con la adición de YUTE con los porcentajes como se visualiza en la Grafica,el cual al añadir fibra de YUTE en un 0.1% con respecto al peso del adobe obtuvo un valor numerico maximo de resistencia a la flexion de 77.21 kg/cm2.

Mientras el adobe patron, es decir al 0% de fibra de YUTE obtuvo un valor inferior en comparacion con 0.5% que obtuvo un valor numerico de 75.43 kg/cm2 , mientras para la adicion del 1% de fibra de YUTE se obtuvo un valor numerico de 18.94 kg/cm2.

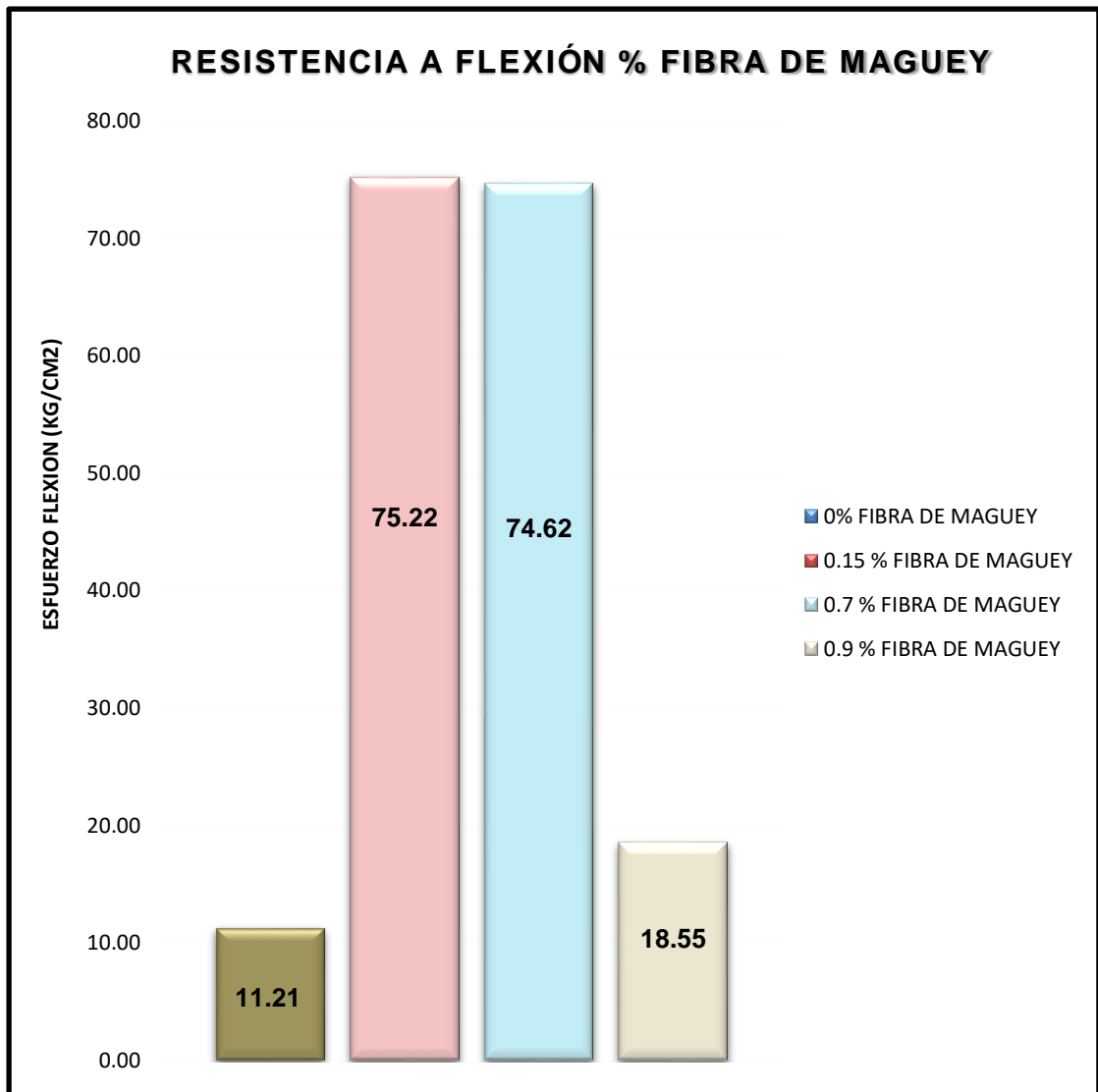


Figura 8. Resistencia a la Flexion al 0%;0.10%;0.50% y 1%. fibra de Maguey

Fuente : Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De lo anterior la gráfica representa que la resistencia a la flexion mínima obtenida fue un valor numérico de 11.21 (kg/cm²) ,es decir el adobe patrón sin la adición de dicha fibra, mientras que al añadir más fibra de Maguey en función al peso del adobe los valores de resistencia a la Flexion del adobe descienden , pero vale aclarar que al añadir fibra de maguey en un 0.15% con respecto al peso del adobe se obtuvo el valor numérico máximo de resistencia a Flexion de 75.22 kg/cm².

Por otro lado, al añadir fibra de maguey en un 0.7% el valor numérico de dicha resistencia fue 74.62 kg/cm² , pero al añadir dicha fibra en un 0.9% el resultado que se obtuvo fue desfavorable de 18.55 kg/cm².

Las tablas que a continuación se presentó es de propiedad intelectual del ingeniero Carhuanambo (2016) en su tesis titulada **“Propiedades Mecánicas y Físicas del adobe compactado con adición de Viruta y Aserrín, Cajamarca 2016”** de la Universidad de Privada del Norte.

Tabla 34. Resumen de ensayo de Absorción de Agua con viruta de eucalipto.

UNIDAD	% ABSORCIÓN DE AGUA
Adobe con 0 % adición de viruta	20.95%
Adobe con 1.5 % adición de viruta	19.36%
Adobe con 3.0 % adición de viruta	20.15%
Adobe con 4.5 % adición de viruta	20.95%

Fuente: Carhuanambo ,2016, p. 84.

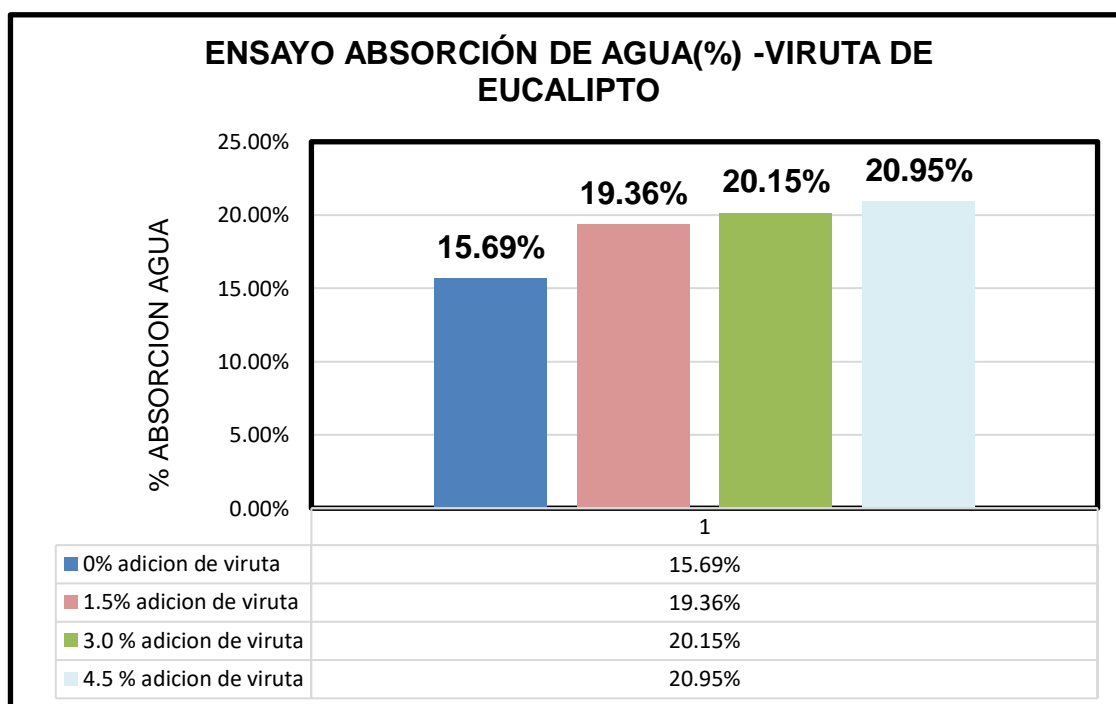


Figura 9. Ensayo de absorción de agua al adicionar viruta de eucalipto.

Fuente: Carhuanambo ,2016, p.85.

INTERPRETACIÓN

La gráfica representa que la absorción de agua con la adición de viruta de eucalipto con respecto al adobe perteneciente al autor Carhuanambo el resultado de absorción de agua mínima fué de 15.69% obtenido con el adobe patrón, mientras que al añadir más viruta de eucalipto al adobe los valores incrementan hasta un máximo de 20.95% de absorción de agua con 4.5% de adición de viruta de eucalipto.

Tabla 35. Resumen de ensayo de Absorción de Agua con fibra de Maguey.

PORCENTAJES DE FIBRA DE MAGUEY	% ABSORCIÓN DE AGUA
Adobe con 0 % adición de fibra de Maguey	16.03%
Adobe con 0.1 % adición de fibra de Maguey	19.26%
Adobe con 2.5 % adición de fibra de Maguey	19.38%
Adobe con 3.5 % adición de fibra de Maguey	20.38%

Fuente: Elaboración propia.

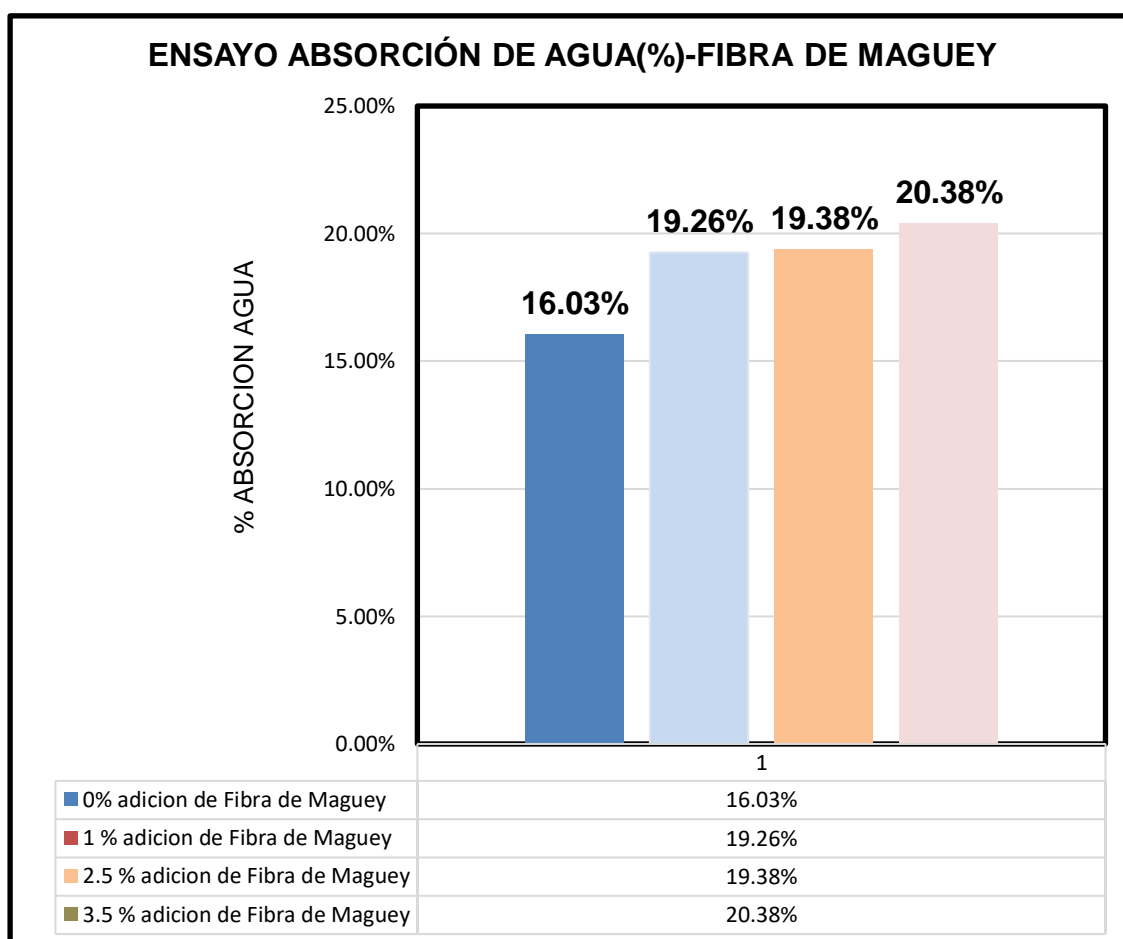


Figura 10. Ensayo de absorción de agua con la adición de fibra de maguey

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

La gráfica representa los resultados del ensayo de Absorción de agua, el cual refleja un 16.03% de absorción de agua, mientras que al añadir más fibra de Maguey se obtiene resultados desfavorables como es el caso del 20.38% de absorción de agua equivalente al máximo valor con la adición del 3.5% de fibra de Maguey en función al peso del adobe.

V. DISCUSIONES

V. DISCUSIONES

La NTP E- 080 de tierra reforzada del año 2017 estipula que la resistencia a la compresión mínima del adobe patrón es 10.2 kg/cm² , el cual también dicha restricción se basa en tomar en cuenta las recomendaciones de la elección de las dimensiones o secciones geométrica de las mismas en relación de 4:1 largo y altura respectivamente, además la altura mínima este sujeto a considerar para adobes rectangulares de 8 cm como mínimo. En ese sentido para la presente investigación en caso de los adobes sometidos a la resistencia a la compresión han cumplido satisfactoriamente las restricciones indicadas líneas arriba con un valor numérico de 22.12 kg/cm², además las dimensiones que se ha usado para la investigación fueron las siguientes medidas en ese orden de altura, ancho y largo , 8x15x30 cm .

Bolaños(2016) en su tesis titulado “**Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna.**” de la Universidad Privada del Norte, cuyo el ensayo desarrollado de resistencia a compresión al aplicar la goma de tuna en los porcentajes de 0%,5%,10%,15% respecto al peso del adobe, obtuvo un valor de 19.19 kg/cm²; 21.90 kg/cm² ;25.27 kg/cm²; 27.56 kg/cm² respectivamente, mientras la investigación después de haber realizado la interpolación lineal sujetos en los resultados del ingeniero Salazar establecidos dentro del rango con la adición de fibra de Maguey al 0%;0.2%;0.4%;0.6%. se obtuvo los valores de 20.45 kg/cm²; 22.12 kg/cm²; 20.70 kg/cm², 19.84 kg/cm² a la resistencia a compresión. Además, el tesista Bolaños (2016) empleó las unidades de los adobes de dimensiones 9x15x28 cm en relación de altura, ancho y largo aquí cabe aclarar que la altura mínima que empleó fue de 9 cm y que además la resistencia mínima a la compresión que consideró fue de 12 kg/cm² ,ya que empleó la NTP E-080 del año 2016 tierra reforzada.

HIPÓTESIS: Las Fibras de Maguey en un 0%;0.2%;0.4%;0.6%. mejora la Resistencia a la Compresión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Después de haber realizado la interpolación lineal a los adobes sometidos a la resistencia a compresión se mejoró el aumento del valor numérico con relación a resistencia mínima de compresión

establecida en la NTP E 080 tierra reforzada del 2017 de dicho ensayo indicado en el primer párrafo de la discusión. En ese sentido la investigación resuelve la siguiente interrogante.

PREGUNTA: ¿cuánto influye La aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.2%;0.4% ;0.6% en la Resistencia a Compresión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020?, después de haber realizado la interpolación lineal con relación al ensayo Resistencia a la compresión con los porcentajes de 0%;0.2%;0.4% ;0.6% de adición de fibra de Maguey en función del peso del adobe con las dimensiones de 8x15x30 cm en relación de altura, ancho y largo respectivamente con un aproximado de 8 kg de peso por cada muestra de adobe y las fibras de Maguey que se emplearon fué de 6 cm de longitud en forma dispersa se afirma que los resultados obtenidos han mostrado un aumento de la resistencia a la compresión en un 11.92 kg/cm² más con la adición al 0.20% equivalente a 16 gr de fibra de Maguey comparado con la NTP E 080 Tierra reforzada del 2017, el cual como minimo estipula 10.2 kg/cm².

Márquez (2018), en su tesis titulada ***“Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chinchá 2018 ”*** de la Universidad Cesar Vallejo, los resultados que obtuvo al añadir viruta de eucalipto en los porcentajes de 0%;1.5%;3.0%;4.5% fué de 3.27 kg/cm²; 2.48 kg/cm²; 1.85 kg/cm²; 1.85 kg/cm² respectivamente, además cabe aclarar que el tipo de suelo que empleó el tesista según SUCS fué SL (Arena limosa) y los adobes empleados por cada muestra fué de dimensiones de 7x20x30 cm en relación de altura, ancho y largo. Mientras la presente investigación se basó en los resultados del ingeniero Alayo con la finalidad de realizar la interpolación lineal con la fibra de Maguey al 0%,0.15%,0.7% y 0.9% en los rangos establecidos respecto al adobe y se obtuvo los valores de 11.21 kg/cm; 75.22 kg/cm; 74.62 kg/cm; 18.55 kg/cm respectivamente, en ese sentido se contrastó la hipótesis de la siguiente manera.

HIPÓTESIS: Las Fibras de Maguey en un 0%;0.15%;0.7% ;0.9% mejora la Resistencia a la Flexión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Después de haber realizado la interpolación lineal a los adobes sometidos a la resistencia a la flexión se mejoró un aumento del

valor numérico de dicho ensayo indicado con anterioridad. Por otro lado, para absolver la siguiente interrogante se presentó a continuación.

PREGUNTA: ¿cuánto influye la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.15%;0.7% ;0.9% en la Resistencia a Flexión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. En ese sentido después de haber realizado la interpolación lineal con relación al ensayo Resistencia a la Flexión con los porcentajes al 0%;0.15%;0.7% ;0.9% con la adición de fibra de Maguey en función del peso del adobe con las dimensiones de 8x15x30 cm en relación de altura, ancho y largo respectivamente con un aproximado de 8 kg de peso por cada muestra de adobe y las fibras de Maguey que se empleó fue de 6 cm de longitud de forma dispersa aumentó la resistencia a la Flexión en un 72.74 kg/cm² más de resistencia a flexión con la adición de fibra de Maguey al 0.15% equivalente a 12 gr de fibra de Maguey que dio como resultado un valor numérico de 75.22 kg/cm² de resistencia a flexión. Además, el concepto de fibra de Maguey menciona que posee propiedades internas que mejoran en el comportamiento a lo que estas se someten a los esfuerzos a tensión del material ²⁵, es por ello los valores obtenidos de dicho ensayo fué favorable, es decir aumentó considerablemente los valores numéricos de dichos ensayos.

Carhuanambo en su tesis titulada“ ***Propiedades Mecánicas y Físicas del adobe compactado con adición de Viruta y Aserrín, Cajamarca 2016***” de la Universidad de Privada del Norte, el tesista empleó la NTP E-080 del año 2006 tierra reforzada ,además las dimensiones de los adobes que ha empleado fue de 11x15x30 cm en relación de altura, ancho y largo y el peso del adobe aproximadamente que empleó fue de peso 11 kg por cada muestra, en ese sentido el tesista para dicho ensayo mencionado realizó la aplicación de Aserrín al 0%; 1.5%; 3.0%; 4.5% y en consecuencia se obtuvo los resultados de 0%; 16.99%; 17.75; 18.35% respectivamente de Absorción de Agua. Mientras para la presente investigación después de haber realizado la interpolación lineal basados en los resultados del ingeniero Carhuanambo el cual empleó la viruta de eucalipto, a partir de ello la presente investigación aplicó la fibra de Maguey al 0%,1%,2.5%,3.5% respecto al peso del adobe y se obtuvo 16.03%;19.26%;19.38%;20.38% respectivamente de Absorción de Agua. A raíz

de los resultados obtenidos se procedió a contrarrestar la hipótesis y es por ello se se mencionó de la siguiente manera.

HIPÓTESIS: Las Fibras Maguey en un 0%;1%;2.5% ;3.5% disminuye la Absorción de agua del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Después de haber realizado la interpolación lineal a los adobes sometidos al ensayo de Absorción de Agua no disminuyó el valor numérico de dicho ensayo indicado con anterioridad. Para ello la presente investigación presentó a la interrogante de la siguiente manera.

PREGUNTA: ¿cuánto influye la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;1%;2.5% ;3.5% en la absorción de agua del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020? .

Después de realizar la interpolación lineal con relación al ensayo Absorción de agua con los porcentajes al 0%;1%;2.5% ;3.5% de adición con fibra de Maguey en función del peso del adobe con las dimensiones de 8x15x30 cm en relación de altura, ancho y largo respectivamente con un aproximado de 8 kg de peso por cada muestra de adobe y las fibras de Maguey se empleó de 6 cm de longitud de forma dispersa se afirma que los resultados obtenidos muestran un aumento de la absorción de Agua en un 2.27% más con la adición de fibra de Maguey al 1% equivalente a 80 gr de fibra de Maguey que dio un resultado de 19.26% de Absorción de Agua.

Los resultados obtenidos con relación a los valores numéricos de dicho ensayo mencionado fueron desfavorables en comparación del tesista Carhuanambo, ya que ha empleado los adobes de dimensiones de 11x15x30 cm en relación de altura, ancho y largo con el peso de aproximadamente 11 kg por cada muestra empleada en dicho ensayo mencionado, además la clasificación de suelo según SUCS determinó al suelo de tipo SC (Arena arcillosa). En ese sentido en el siguiente párrafo se procedió a tomar algunas consideraciones respectivas al ensayo de absorción de agua.

Consideración: Debido a que se aplicó el método de análisis documental que se basó en la interpolación lineal para la obtención de los resultados de un estudio de suelo ubicado en la región Cajamarca, también influyó la limitación de la información de los antecedentes relacionados con la variable independiente sujetos de compatibilidad de forma natural y forma de uso.

VI. CONCLUSIONES

VI. CONCLUSIONES

El objetivo general:

Evaluar la influencia de la aplicación de Fibras de Maguey en las Propiedades del Adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Se evaluó la aplicación de Fibras de Maguey en las propiedades del adobe en el Centro Poblado de Colpa Alta del Distrito de Amarilis, Huánuco 2020. En ese sentido la aplicación de Fibra de Maguey en caso de la resistencia a la compresión se logró aumentar los valores numéricos de dicho ensayo mencionado con anterioridad y hasta incluso se superó aproximadamente el doble de 10.2 kg/cm² estipulado en NTP E -080 del año 2017 tierra reforzada y de esa manera se logró mejorar la propiedad mecánica de los adobes , por otra parte para el ensayo de resistencia a flexión denominado modulo de rotura también se obtuvo un aumento significativamente en los valores de dicho ensayo indicado líneas arriba y del mismo se logró satisfactoriamente mejorar las propiedades mecánicas de los adobes .Mientras para el ensayo de Absorción de Agua también se aplicó las fibras de Maguey sobre los adobes compactados y que los resultados no fueron tan favorables, es decir no se logró disminuir la Absorción de Agua. A raíz de ello se procedió a presentar en orden consecutivo los objetivos específicos con la finalidad de poder realizar las conclusiones respectivas.

CONCLUSIÓN 1.

Objetivos específicos 1.

Evaluar la influencia de la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.2%;0.4% ;0.6% en la Resistencia a Compresión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Por consiguiente, se presentan los resultados obtenidos en orden consecutivo para un mayor entendimiento.

(0% = 20.45 kg/cm²) ; (0.2%= 22.12 kg/cm²) ; (0.4% = 20.7 kg/cm²) ; (0.6% = 19.84 kg/cm²).

Con la adición de fibra de Maguey al 0.2% equivalente a 16 g se obtuvo el máximo valor de resistencia a compresión de 22.12 kg/cm², lo que significa que la investigación produjo un aumento del valor numérico hasta un 11.92 kg/cm² más de dicho ensayo indicado con anterioridad, en ese sentido se concluyó que los valores numéricos de dicho se expresó inversamente

proporcional con los porcentajes propuestos, dicho de otro modo que cada vez que se le añada más fibra de maguey los valores numéricos han descendido indicado líneas arriba.

CONCLUSIÓN 2.

Objetivos específicos 2.

Evaluar la influencia de la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.15%;0.7% ;0.9% en la Resistencia a Flexión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta en el Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Por consiguiente, se presentan los resultados obtenidos en orden consecutivo para un mayor entendimiento.

(0% = 11.21 kg/cm²) ; (0.15%= 75.22 kg/cm²) ;(0.7%= 74.62 kg/cm²) ;(0.9%= 18.55 kg/cm²).

En el ensayo sometido a resistencia a flexion (módulo de rotura) con un 0.15% de adición de fibra de maguey equivalente a 12 g se obtuvo un valor máximo de 75.22 kg/cm² aumentado en 72.74 kg/cm² más de resistencia a flexion, se concluyó que los valores numéricos de dicho ensayo se manifiestan inversamente proporcionales con los porcentajes propuestos , lo que significa que al añadir más fibra de maguey los valores numéricos de dicho ensayo han descendido indicado con anterioridad.

CONCLUSIÓN 3.

Objetivos específicos 3.

Evaluar la influencia de la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;1%;2.5% ;3.5% en la Absorción de agua del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020. Por consiguiente, se presentan los resultados obtenidos en orden consecutivo para un mayor entendimiento.

(0%= 16.03%) ; (1%=19.26%) ; (2.5%= 19.38%) ; (3.5%= 20.38%).

Con la adición de fibra de Maguey al 1% equivalente a 80 gr se obtuvo un valor de 19.26% de Absorción , lo que significa que aumentó hasta un 2.27% demás con la relación de Absorción de agua, en ese sentido se concluyó que la influencia de la fibra está relacionado directamente proporcional con los porcentajes propuestos, en otras palabras, significa que cada vez que se le añada más fibra de maguey los valores numéricos han ascendido por el lado desfavorable indicado líneas arriba.

VII.RECOMENDACIONES

VII. RECOMENDACIONES

Ejecutado la investigación se procedió a digitalizar las recomendaciones respectivas con relación a los ensayos de resistencia a compresión, flexión y absorción de agua sometidos a los adobes compactados.

RECOMENDACIÓN 1.

(0% = 20.45 kg/cm²) ; (0.2% = 22.12 kg/cm²) ; (0.4% = 20.7 kg/cm²) ; (0.6% = 19.84 kg/cm²).

Objetivo específico 1. En la investigación después de aplicar las fibras de Maguey en los porcentajes que se ha propuesto de manera progresiva iniciado en 0%;0.2%;0.4%;0.6% con respecto al peso de 8 kg de adobe rectangular de dimensión 8x15x30 cm en orden de altura, ancho y largo se recomendó usar solo al 0.2% de dicha fibra equivalente a 16 gr de dicha fibra usado de 6 cm de longitud en forma dispersa ,ya que la resistencia a la compresión aumentó en 11.92 kg/cm² más comparado con el mínimo de 10.2 kg/cm² estipulado en la NTP E 080 tierra reforzada del 2017.

RECOMENDACIÓN 2.

(0% = 11.21 kg/cm²) ; (0.15% = 75.22 kg/cm²) ; (0.7% = 74.62 kg/cm²) ;(0.9% = 18.55 kg/cm²).

Objetivo específico 2: Al aplicar las fibras de Maguey en los porcentajes que se ha propuesto de forma ascendente iniciado en 0%;0.15%;0.7%;0.9% con respecto al peso de 8 kg de adobe rectangular de dimensión 8x15x30 cm en orden de altura, ancho y largo se recomendó usar solo al 0.15% de dicha fibra equivalente a 12 gr de dicha fibra usado de 6 cm de longitud en forma dispersa ,ya que la resistencia a flexión aumentó en 72.74 kg/cm² , que dió un resultado de 75.22 kg/cm².

RECOMENDACIÓN 3.

(0% = 16.03%) ; (1% = 19.26%) ; (2.5% = 19.38%) ; (3.5% = 20.38%).

Objetivo específico 3: Al aplicar las fibras de Maguey en los porcentajes que se ha propuesto de forma ascendente iniciado en 0%;1%;2.5%;3.5% de 6 cm de longitud en forma dispersa con respecto al peso de 8 kg de adobe rectangular de dimensión 8x15x30 cm en orden de altura, ancho y largo se recomendó no usar dicha fibra en los porcentajes mencionados, pero se recomienda cambiar la dosificación del % fibra y las dimensiones del adobe.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

1. PASCUAL ISRAEL, H. *Block de adobe con fibra de platanal aplicando al proyecto centro de rehabilitación en Palenque Chiapas*. Tesis de pregrado. Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, 2016 Pag.1.
2. CHUYA SUMBA, E C Y AYALA ZUMBA, F M. *Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio*. Tesis de pregrado. Universidad de Cuenca, 2018. Pag.7.
3. CABALLERO CABALLERO, M Y SILVA SANTOS L. *Resistencia Mecánica Del Adobe Compactado Incrementado Por Bagazo De Agave*. Instituto Politécnico Nacional : XVI congreso internacional de la SOMM. Mexico, 2010. ISBN. 978-607-95309-3-8.
4. TORRES AGÜERO V. *Las fibras naturales como refuerzo sísmico en la edificación de viviendas de adobe en la costa del departamento de Ica* [en línea]. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Agraria la Molina de lima, 2016. Pag.37
5. CARHUANAMBO VILLANUEVA T. *Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca ,2016*. Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte de Cajamarca ,2016. Pag.28.
6. ALAYO DIAZ D R. *Resistencia A La Flexión Y Compresión Axial Del Adobe Compactado Con Adición De Fibras De Yute, Cajamarca 2017*. Tesis d pregrado. Universidad Privada del Norte de Cajamarca ,2018.
7. JAIMES REÁTEGUI. *Caracterización física mecánica de los adobes usados en las viviendas de las zonas urbano marginales de la ciudad de Huánuco, Perú . 2017, vol. .11(3).145-152*[fecha de consulta 10 mayo 2020]. ISSN 1195 – 445 X (Versión Digital) .Pag.149.
8. SALAZAR TERRONES, L L. *Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, *Cajamarca* ,2019.
9. CARHUANAMBO VILLANUEVA T. *Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca 2016*.Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte, *Cajamarca* ,2016.

10. BOLAÑOS RODRÍGUEZ, L. *Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna*. Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016.
11. RÍOS CELI, M F. *Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del cantón Loja – ensayo y propuesta de un adobe mejorado*. Tesis de pregrado. Universidad Internacional del Ecuador – Loja, Ecuador ,2018.
12. MONTENEGRO ECHEVERRÍA, M S. *Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta*. Tesis de pregrado. Universidad Central del Ecuador, Ecuador, 2019.
13. BRISEÑO SÁNCHEZ, D Y. *Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya*. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador ,2016.
14. FLÓREZ LEÓN, F Y LIMPIE ZEVALLOS, Y. *Influencia de la fibra de maguey (furcraea andina) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, cusco – 2018*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de san Antonio Abad, Cusco, 2018.
15. LLUMITASIG CHICAIZA, S Y MERCEDES SIZA, S L. *Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala*. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador ,2017.
16. PEZO UPIACHIHUA, L R. *Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin*. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Perú, 2017.
17. VALLEJO CHOEZ, P C. Y MENA MORA, F. *Mantenimiento de edificaciones vernáculas, sistema constructivo en tierra – adobe (estudio de caso la tola – píntag*. 2019, vol. 32.95-118. [Consultado: 10 mayo 2020]. ISSN: 1659-0066
18. JAIMES REÁTEGUI. *Caracterización física mecánica de los adobes usados en las viviendas de las zonas urbano marginales de la ciudad de Huánuco, Perú*

- .2017, vol. 11(3).145-152[fecha de consulta 10 mayo 2020]. ISSN 1195 – 445 X (Versión Digital).
19. PELAYES MORENO. *Stabilization of adobes with bamboo fibers. Case study: social interest housing construction project in the “El Pantanal” neighborhood, Granada, Nicaragua.* Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Arquitectura. Vol. 4. Pp1-17. ISSN: 2518-2943.
 20. El peruano. *Norma e. 080 diseño y construcción con tierra reforzada* ,2017.4-29[fecha de consulta 15 de mayo 2020] Disponible https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376 . Pag.4.
 21. El peruano. *Norma e. 080 diseño y construcción con tierra reforzada* ,2017.4-29[fecha de consulta 15 de mayo 2020] Disponible https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376 . Pag.15.
 22. PEZO UPIACHIHUA, L R. *Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.* Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Perú, 2017. Pag.18
 23. KATHRYNROUSSO. *Maguey journey. Discovering textiles in Guatemala.*The niversityofArizonapress,2010.ISBN:978-0-8165-2698-7.Disponible: <https://books.google.com.pe/books?id=UHzY6nJLa2QC&pg=PA48&dq=maguey+fibers&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjokI2Tx6DqAhWomAKHWILCRYQ6AEwAHoECAUQAg#v=onepage&q=maguey%20fibers&f=false> Pag.7.
 24. MUKHOPADHYAY S. *Fibrous materials research group* Journal of Thermoplastic Composite Materials. School of engineering University of Minho Guimares 4800 058. Portugal.[consultado 15 junio de 2020)Disponible en : file:///C:/Users/mbama/OneDrive/Escritorio/DESCARGAS/Physical_Modification_of_Natural_Fibers_and_Thermo.pdf.Pag 135
 25. ROSARIO VILLAVICENCIO M.et. Financial evaluation of Maguey pulquero products portfolio in Mexico's central highlands. *Journal of Agriculture and Environment for InternationalDevelopment*.2018,361379DOI:10.12895/jaeid.20182.826.Disponible: <https://books.google.com.pe/books?id=UHzY6nJLa2QC&pg=PA48&dq=maguey+fibers&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjokI2Tx6DqAhWomAKHWILCRYQ6AEwAHoECAUQAg#v=onepage&q=maguey%20fibers&f=false> Pag.49.

26. FLÓREZ LEÓN, F Y LIMPIE ZEVALLOS, Y. *Influencia de la fibra de maguey (furcraea andina) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, cusco – 2018* .Tesis de pregrado, Universidad Nacional de san Antonio Abad, Cusco, 2018. Pag.14.
27. BRISEÑO SÁNCHEZ, D Y. *Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya*. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador ,2016. Pag.39.
28. LEONARDOS HILL. *Compressive strength of welded steel ship grillages*. U.S. department of commerce National Technical Informstson Service. Disponible en: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA023670.pdf> . Pag.2
29. LEONARDOS HILL. *Compressive strength of welded steel ship grillages*. U.S. department of commerce National Technical Informstson Service. Disponible en: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA023670.pdf> . Pag.2
30. CHATTOPADHYAY P. *Absorption & Stripping*. Asian Books Private Limited, 2007 ISBN: 8184120338 ISBN: 9788184120332 Disponible: https://books.google.com.pe/books?id=zEXnuXbsdx8C&dq=absorption+concept&source=gbs_navlinks_s
31. ALAYO DIAZ, D R. *Resistencia a la flexión y compresión axial del adobe compactado con adición de fibras de yute, Cajamarca 2017*. Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte ,Cajamarca, 2017. p. 27.
32. MÁRQUEZ DOMÍNGUEZ J M. *Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chincha 2018*. Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo, chincha, 2018. Pag. 21.
33. SAMPIERE HERNÁNDEZ, R. *Metodología de la investigación*. 2014, ISBN : 978-1-4562-2396-0 ,Mexico. pag. 93.
34. FLÓREZ LEÓN, F Y LIMPIE ZEVALLOS, Y. *Influencia de la fibra de maguey (furcraea andina) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, cusco – 2018* . Tesis de pregrado, Universidad Nacional de san Antonio Abad, Cusco, 2018. Pag.14.
35. AMANTO VASALMANE L. ethical aspects of sustainability. *Journal of Social Sciences* . Rezekne higher education institution, rezekne, Latvia [fecha de consulta :10 e junio 2020].Diponible:<https://www.humansandnature.org/ethical-aspects-of>

[sustainability#:~:text=In%20sum%2C%20virtue%2C%20rightness%2C,and%20limit%20depletion%20and%20pollution.](#)

36. SALAZAR TERRONES, L L. *Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, *Cajamarca* ,2019.
37. SALAZAR TERRONES, L L. *Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, *Cajamarca* ,2019.
38. SALAZAR TERRONES, L L. *Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, *Cajamarca* ,2019.
39. SALAZAR TERRONES, L L. *Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, *Cajamarca* ,2019.
40. SALAZAR TERRONES, L L. *Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, *Cajamarca* ,2019.
41. SALAZAR TERRONES, L L. *Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, *Cajamarca* ,2019.
42. SALAZAR TERRONES, L L. *Resistencia a la compresión axial del adobe compactado con adición de fibra de maguey, Cajamarca 2017*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, *Cajamarca* ,2019.

ANEXOS

Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Fibras de Maguey (VI)	Las fibras de maguey químicamente están compuestas por celulosa, lignina y la hemicelulosa, estas dos últimas tienen la función de proteger a la celulosa contra las agresiones externas, además que a su vez tiene la propiedad de aportar tensiones a lo que estas están sometidas ²⁵ .	En esta etapa se pondrá a prueba la variable (VI) fibra de maguey dispersa de 6 cm de longitud con la finalidad de proponer alternativa de solución, además de ello se presentan las dimensiones y los indicadores, este último permite la formulación de las interrogantes del proyecto de investigación.	Adición de fibras de Maguey dispersa de 6 cm de longitud ²⁷ .	Aplicación de la fibra Maguey 0%;0.2%;0.4%;0.6%.	Experimento aplicando el porcentaje de fibra al peso del Adobe
				Aplicación de la fibra Maguey 0%;0.15%;0.7%;0.9%.	
				Aplicación de la fibra Maguey 0%;1%;2.5%;3.5%.	
Propiedades del Adobe (VD)	El adobe es la unidad de tierra cruda, que durante el proceso de su elaboración puede ser adicionado con paja o con el uso del agregado grueso, con la finalidad de mejorar sus propiedades de resistencia y durabilidad ²⁰ .	En la variable dependiente se pretende obtener mejoras a las propiedades del adobe a través de las dimensiones, indicadores e instrumentos en base a referencias sustentados.	Resistencia a la Compresión	Resistencia a los 28 Días	Ensayo de Resistencia Compresión NTP 339.613.(2003)
			Resistencia a la Flexión	Modulo de Rotura	Ensayo de Resistencia a Flexión NTP 339.078.(1999)
			Absorción de Agua	Porcentaje de Absorción de humedad	Ensayo de Absorción de agua NTP 339.613.(2003)

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Cálculo del tamaño de la muestra de los adobes

ENSAYOS	Peso De 1 Adobe (Kg)	Fibras De Maguey (%)	Fibras De Maguey (kg)	Fibras De Maguey (gr)	Total, De Muestras De Adobe (UNID.)	Peso Total De Fibras De Maguey (gr)
EC (PATRON)	8	0.00%	0	0	6	0
E. COMPRESIÓN	8	0.20%	0.016	16	6	96
E. COMPRESIÓN	8	0.40%	0.032	32	6	192
E. COMPRESIÓN	8	0.60%	0.048	48	6	288
EC (PATRÓN)	8	0.00%	0	0	6	0
E. FLEXIÓN	8	0.15%	0.012	12	6	72
E. FLEXIÓN	8	0.70%	0.056	56	6	336
E.FLEXIÓN	8	0.90%	0.072	72	6	432
EC (PATRON)	8	0.00%	0	0	6	0
E. ABSORCIÓN DE AGUA	8	1.00%	0.08	80	6	480
E. ABSORCIÓN DE AGUA	8	2.50%	0.2	200	6	1200
E. ABSORCIÓN DE AGUA	8	3.50%	0.28	280	6	1680
					72	4776

Fuente : Elaboración propia.

Título:		"Fibras de Maguey en las propiedades del Adobe en el centro poblado Colpa Alta, distrito de Amarilis, Huánuco 2020."				
Autor:		ADRIAN MATEO BUSTAMANTE				
PROBLEMA	OBEJTIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E INSTRUMENTO			TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V. INDEPENDIENTE: Fibras de Maguey			Método: (Científico) Tipo: (Aplicada) Nivel: (correlacional) Diseño: (Cuasi-Experimental) Enfoque: (Cuantitativo) Población: Todas las unidades de adobes compactados para la obtención de datos. Muestra: 72 unidades de adobes compactados. Muestreo: No probabilístico Técnica: Análisis documental. Instrumentos: Ensayos realizados en laboratorio.
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿Cuánto influye la aplicación de Fibras de Maguey en las Propiedades del Adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020?	Evaluar la influencia de aplicación de Fibras de Maguey en las Propiedades del Adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020	Las Fibras de Maguey mejora las Propiedades del Adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.	Adición de fibras de Maguey	Aplicación de la fibra Maguey 0% Aplicación de la fibra Maguey 0.2% Aplicación de la fibra Maguey 0.4% Aplicación de la fibra Maguey 0.6% Aplicación de la fibra Maguey 0.15% Aplicación de la fibra Maguey 0.7% Aplicación de la fibra Maguey 0.9% Aplicación de la fibra Maguey 1% Aplicación de la fibra Maguey 2.5% Aplicación de la fibra Maguey 3.5%	Experimento aplicando el porcentaje de fibra al peso del adobe	
PROBLEMA ESPECIFICOS	OBJETIVO ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS	V. DEPENDIENTE: Propiedades del Adobe			
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿ Cuánto influye La aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.2%;0.4% ;0.6% en la Resistencia a Compresión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020?	Evaluar la influencia de aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.2%;0.4% ;0.6% en la Resistencia a Compresión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.	Las Fibras de Maguey en un 0%;0.2%;0.4% ;0.6% mejora la Resistencia a Compresión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.	Resistencia a Compresión	Resistencia a los 28 Dias	Ensayo de Resistencia a Compresión	
¿ Cuánto influye la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.15%;0.7% ;0.9% en la Resistencia a Flexión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020?	Evaluar la influencia de aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;0.15%;0.7% ;0.9% en la Resistencia a Flexión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta en el Distrito Amarilis, Huánuco 2020.	Las Fibras de Maguey en un 0%;0.15%;0.7% ;0.9% mejora la Resistencia a Flexión del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.	Resistencia a Flexión	Modulo de rotura	Ensayo de Resistencia a Flexion	
¿ Cuánto influye la aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;1%;2.5% ;3.5% en la absorción de agua del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020?	Evaluar la influencia de aplicación de Fibras de Maguey en un 0%;1%;2.5% ;3.5% en la Absorción de agua del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.	Las Fibras de Maguey en un 0%;1%;2.5% ;3.5% disminuye la Absorción de Agua del adobe en el Centro Poblado Colpa Alta del Distrito Amarilis, Huánuco 2020.	Absorción de Agua	Porcentaje de Absorción de Agua	Ensayo de Porcentaje de Absorción	

Fuente: Elaboración propia.

Anexos 5 .Protocolos De Ensayo De Laboratorio

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA	RNE E.080			RCTC-LC-UPNC:	
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FIBRA DE MAGUEY, CAJAMARCA 2017"				
ID. PROBETA:		DIMENSIONES (cm):	23.29 x 13.24 x 10.06		
FECHA DE ELABORACIÓN:		ÁREA (cm²):	446.3756		
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	Leslye Salazar Terrones		
EDAD DE LA PROBETA:		REVISADO POR:	Ing. Iván Mejía Díaz		

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u
1	500	0.30	1.1201	0.0083	18	9000	6.43	20.1622	0.0633
2	1000	1.26	2.2402	0.0125	19	9393	7.75	21.0426	0.0770
3	1500	1.53	3.3604	0.0152	20				
4	2000	1.84	4.4805	0.0183	21				
5	2500	2.05	5.6006	0.0208	22				
6	3000	2.34	6.7207	0.0233	23				
7	3500	2.57	7.8409	0.0255	24				
8	4000	2.79	8.9610	0.0277	25				
9	4300	3.04	10.0811	0.0302	26				
10	5000	3.33	11.2012	0.0331	27				
11	5500	3.64	12.3214	0.0362	28				
12	6000	3.93	13.4415	0.0397	29				
13	6500	4.31	14.5616	0.0428	30				
14	7000	4.62	15.6817	0.0459	31				
15	7500	4.93	16.8018	0.0490	32				
16	8000	5.38	17.9220	0.0535	33				
17	8500	5.68	19.0421	0.0564	34				

Muestra M1 con 0% de fibra (Muestra Patrón)

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: LESLLYE SALAZAR TERRONES	NOMBRE: ING. ERICK RAFAEL MUÑOZ CARBOZA	NOMBRE: ING. IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA:

Fuente: Salazar ,2017, Anexo 5.

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA	RNE E.080		RCTC-LC-UPNC:	
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FIBRA DE Maguey, CAJAMARCA 2017"			
ID. PROBETA:		DIMENSIONES (cm):	23.26 x 14.95 x 10.15	
FECHA DE ELABORACIÓN:		ÁREA (cm²):	438.6074	
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	Leslye Salazar Terrones	
EDAD DE LA PROBETA:		REVISADO POR:	Ing. Iván Mejía Díaz	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u
1	300	0.78	1.1400	0.0077	18	5000	4.83	20.5155	0.0482
2	1000	1.21	2.2793	0.0119	19	5500	5.31	21.6595	0.0523
3	1500	1.53	3.4193	0.0151	20	10000	5.75	22.7594	0.0567
4	2000	1.78	4.5593	0.0175	21	10500	6.23	23.8594	0.0620
5	2500	2.01	5.6993	0.0197	22	10780	6.38	24.9593	0.0688
6	3000	2.13	6.8396	0.0216	23				
7	3500	2.42	7.9796	0.0238	24				
8	4000	2.60	9.1196	0.0256	25				
9	4500	2.81	10.2597	0.0277	26				
10	5000	3.04	11.3997	0.0300	27				
11	5500	3.21	12.5397	0.0316	28				
12	6000	3.36	13.6797	0.0331	29				
13	6500	3.53	14.8196	0.0354	30				
14	7000	3.81	15.9596	0.0375	31				
15	7500	4.03	17.0996	0.0397	32				
16	8000	4.35	18.2395	0.0423	33				
17	8500	4.61	19.3795	0.0454	34				

Muestra M4 con 0% de fibra (Muestra Patrón)

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: LESLYE SALAZAR TERRONES	NOMBRE: ING. ERICK RAFAEL MUÑOZ SARCOZA	NOMBRE: ING. IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA:

Fuente: Salazar ,2017, Anexo 5.

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA	RNE E.080		RCTC-LC-UPNC:	
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DEL ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FIBRA DE MAGUEY, CAJAMARCA 2017"			
ID. PROBETA:		DIMENSIONES (cm):	23.45 x 15.23 x 10.22	
FECHA DE ELABORACIÓN:		ÁREA (cm²):	448.5235	
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	Leslye Salazar Terrones	
EDAD DE LA PROBETA:		REVISADO POR:	Ing. Iván Mejía Díaz	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u	Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u
1	500	0.51	1.1148	0.0056	18	3000	4.53	20.0658	0.0488
2	1000	0.90	2.2295	0.0088	19	3500	5.52	21.1806	0.0540
3	1500	1.15	3.3443	0.0113	20	4000	6.19	22.2954	0.0597
4	2000	1.47	4.4591	0.0144	21	4500	6.72	24.4513	0.0658
5	2500	1.70	5.5738	0.0166	22				
6	3000	1.83	6.6886	0.0179	23				
7	3500	2.04	7.8034	0.0206	24				
8	4000	2.24	8.9182	0.0219	25				
9	4500	2.45	10.0329	0.0246	26				
10	5000	2.55	11.1477	0.0253	27				
11	5500	2.78	12.2625	0.0272	28				
12	6000	2.95	13.3772	0.0293	29				
13	6500	3.24	14.4920	0.0317	30				
14	7000	3.51	15.6068	0.0343	31				
15	7500	3.83	16.7215	0.0375	32				
16	8000	4.14	17.8363	0.0405	33				
17	8500	4.55	18.9511	0.0449	34				






Muestra M6 con 0.25% de fibra

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: LESLYE SALAZAR TERRONES	NOMBRE: ING. ERICK RAFAEL HUÍROZ BARBOZA	NOMBRE: ING. IVÁN MEJÍA DÍAZ
FECHA:	FECHA:	FECHA:

Fuente: Salazar ,2017, Anexo 5.

Anexo 6. Ficha técnica de Maguey.

FICHA TÉCNICA : MAGUEY		
Nombre común:	Maguey, Pita, Alcivara, Pitera, Sisal, Agave americana , etc.	
Nombre científico:	Agave americana	
Familia:	Agavaceae	
Altura :	2 m	
Iluminación:	A pleno sol	
Inflorescencia:	Forma escapos florales de 5 a 8 m de alto que sostienen a los panículos de flores. Las flores miden 9 cm. de longitud.	
Tipo de suelo:	Prefiere los arcillosos bien drenados	
Origen:	Todo México	
Características:	El tallo floral emerge a principios de primavera, crece y crece, para florecer en verano. Florece en verano, las plantas de esta especie mueran cuando han acabado de florecer, lo cual tiene lugar entre los 10 y 40 años de edad, aunque con un suelo rico puede llegar a emitir su inflorescencia en incluso siete años.	
Tolerancia:	Tolera temperaturas inclusive bajo cero si se lo mantiene en seco.	

Fuente: Elaboración propia.